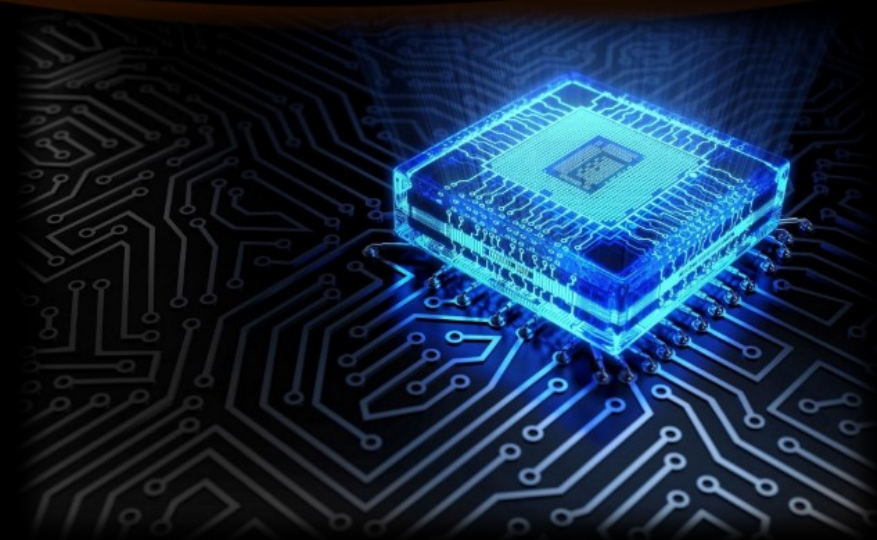
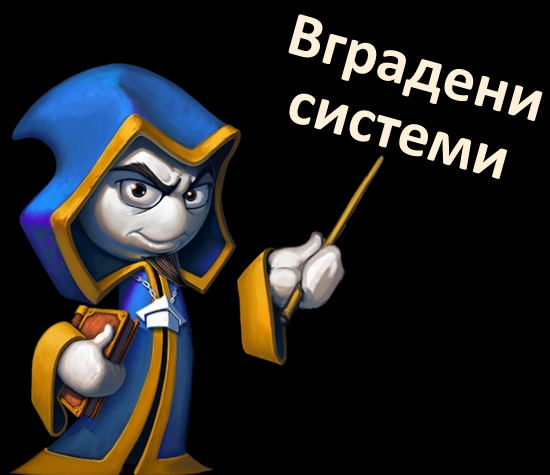


Микропроцесори и микроконтролери



Инж. Венцеслав Кочанов

Какво е Микроконтролер?

Микроконтролерът (MCU) е малък компютър на една интегрална схема, който е проектиран да контролира специфични задачи в електронните системи. Той съчетава функциите на централен процесор (CPU), памет и входно/изходни интерфейси, всичко това на един чип. Микроконтролерите се използват широко във вградени системи, като домакински уреди, автомобилни системи, медицински устройства и индустриални системи за управление. Те се използват и в продукти за потребителска електроника, като системи за игри, цифрови фотоапарати и аудио плейъри.

Типичният микроконтролер се състои от процесорно ядро, енергонезависима и енергонезависима памет, входно/изходни периферни устройства и различни комуникационни интерфейси. Ядрото на процесора е отговорно за изпълнението на инструкции и управлението на другите компоненти на микроконтролера. Паметта се използва за съхраняване на данни и програмен код, докато входно/изходните периферни устройства се използват за взаимодействие с външната среда. Микроконтролерите са програмируеми, което означава, че могат да бъдат персонализирани за изпълнение на конкретни задачи. Езиците за програмиране, използвани за писане на код за микроконтролери, варират в зависимост от производителя и типа на микроконтролера. Някои от често използваните езици за програмиране включват C, C++, Python , асемблер.

Видове микроконтролери:

Ето някои от най-често срещаните видове микроконтролери:

- 8-битови микроконтролери: Това са най-основният тип микроконтролери, обикновено използвани в прости приложения като играчки, малки уреди и дистанционни управления. Те имат ограничена мощност на обработка и капацитет на паметта, но са лесни за използване и рентабилни.
- 16-битови микроконтролери: Те са по-модерни от 8-битовите микроконтролери и могат да изпълняват по-сложни задачи. Те обикновено се използват в приложения като медицински устройства, автомобилни системи и индустриални системи за управление.

- 32-битови микроконтролери: Това са най-мощните и богати на функции микроконтролери, способни да обработват големи количества данни и да извършват високоскоростна обработка. Те се използват в приложения като системи за игри, мултимедийни устройства и индустриална автоматизация от висок клас.
- PIC микроконтролери: Тези микроконтролери са произведени от Microchip Technology и обикновено се използват в широк спектър от приложения, включително домашни уреди, автомобилни системи и медицински устройства.
- Микроконтролери AVR: Тези микроконтролери се произвеждат от Atmel Corporation и обикновено се използват в приложения като роботика, индустриални системи за управление и потребителска електроника.

- CPU: Микроконтролерът се нарича CPU устройство, тъй като се използва за пренасяне и декодиране на данни, преди ефективно да изпълни възложеното задължение. Всички компоненти на микроконтролера са свързани към специфична система, използваща централен процесор. Централният процесор може да декодира инструкции, извлечени от програмируемата памет.
- Memory: Чипът с памет на микроконтролера функционира подобно на микропроцесор, тъй като съхранява всички данни, както и програмиране. Микроконтролерите имат ограничено количество RAM/ROM/флаш памет за съхраняване на изходния код на програмата.

- Входни и изходни портове: По принцип тези портове се използват за интерфейс или по друг начин за управление на различни уреди като светодиоди, LCD дисплеи, принтери и т.н.
- Серийни портове: Серийните портове се използват за предлагане на серийни интерфейси между микроконтролера и набор от допълнителни периферни устройства, като паралелния порт.
- Таймери: Таймерите и броячите са включени в микроконтролера. В микроконтролера те се използват за управление на всички дейности по синхронизация и броене. Основната функция на брояча е да брои външни импулси, докато таймерите изпълняват часовникови задачи, производство на импулси, модулации, измерване на честота и трептения, наред с други неща.

Свойства на микроконтролера:

- Микроконтролерните устройства могат да имат думи, по-дълги от 64 бита. Микроконтролерът се състои от RAM, ROM, таймер, I/O портове.
- ROM на микроконтролера се използва за съхранение на програми, а RAM се използва за съхранение на данни.
- Той е проектиран с помощта на CISC архитектура.
- Консумацията на енергия на съвременните микроконтролери е значително по-ниска и имат диапазон на работно напрежение от 1.8V до 5.5V
- Най-новата характеристика на микроконтролера е флаш паметта като EPROM и EEPROM.

Разлика между AVR и PIC

Какво е AVR микроконтролер?

AVR е съкращение за RISC процесора на Alf and Vegard, също Advanced Virtual RISC. Наречен е в чест на своите разработчици Алф-Егил Боген и Вегард Волан. AVR е микроконтролерна архитектура, базирана на RISC (Компютър с намален набор от инструкции). За първи път е произведен от Atmel Corporation през 1997 г. AT90S8515 беше първият микроконтролер, разработен въз основа на микроконтролерната архитектура AVR. AVR микроконтролерите имат прости набори от инструкции, което ги прави бързи и ефективни. Основните предимства на AVR микроконтролерите включват ниска консумация на енергия, ниска цена и висока производителност. Можем да използваме асемблен език, както и езици от високо ниво като C, C++ и т.н., за да програмираме тези микроконтролери за конкретна функция. AVR микроконтролерите се използват широко в няколко различни приложения като роботика, домашни и офис уреди и др.

Какво е PIC микроконтролер?

PIC е акроним за контролер на периферен интерфейс. PIC микроконтролерът е евтин и високопроизводителен микроконтролер, използван в различни приложения като вградени системи, битова електроника, системи за индустриална автоматизация и т.н. Разработен е от Microchip Technology Corporation през 1975 г. PIC микроконтролерите идват с различни конфигурации на пинове, обикновено вариращи от 6-пинови до 100-пинови. Те използват архитектура на набор от инструкции, която е базирана на RISC (компютър с намален набор от инструкции). Следователно PIC микроконтролерите използват прости набори от инструкции, което ги прави ефективни и побързи. За да програмираме PIC микроконтролерите, можем да използваме асемблер, както и език от високо ниво като C.

Използване на микроконтролера:

Микроконтролерите се използват в широка гама от електронни устройства и системи, включително:

- Домакински уреди: Много домакински уреди, като перални машини, хладилници и климатици, използват микроконтролери за изпълнение на различни функции, като контрол на температурата, време и мониторинг.
- Автомобилни системи: Микроконтролерите се използват в автомобилни системи, като блокове за управление на двигателя, антиблокиращи спирачни системи и системи на въздушни възглавници, за управление на различни функции и осигуряване на безопасна и ефективна работа.

- **Медицински устройства:** Медицинските устройства, като инсулинови помпи, сърдечни монитори и глюкомери, използват микроконтролери, за да изпълняват различни функции и да предоставят точни и надеждни резултати.
- **Потребителска електроника:** Много устройства за потребителска електроника, като цифрови камери, системи за игри и аудио плейъри, използват микроконтролери за изпълнение на различни функции и предоставят разширени функции и възможности.
- **IoT устройства:** Интернет на нещата (IoT) устройства, като интелигентни домашни системи, носими устройства и сензори за околната среда, използват микроконтролери за свързване с интернет и изпълнение на различни функции.

Какво е Микропроцесор

Това е програмируемо устройство, което приема входни данни, извършва някои аритметични и логически операции върху тях и произвежда желания изход. С други думи, микропроцесорът е цифрово устройство на чип, което може да извлича инструкции от паметта, да ги декодира и изпълнява и да дава резултати.

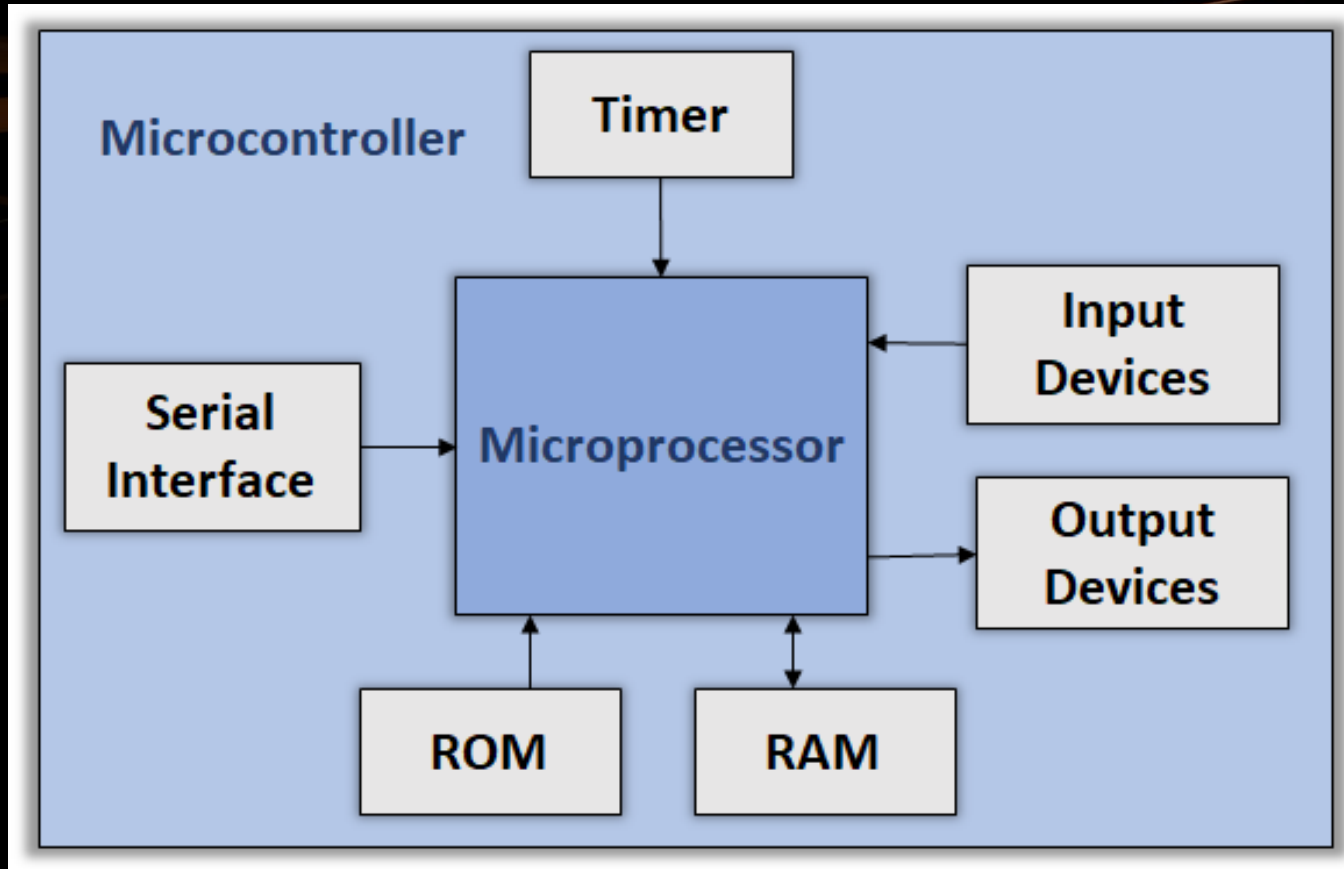
Основи на микропроцесора –

Микропроцесорът приема куп инструкции на машинен език и ги изпълнява, като казва на процесора какво трябва да прави. Микропроцесорът изпълнява три основни неща, докато изпълнява инструкцията:

Той изпълнява някои основни операции като събиране, изваждане, умножение, деление и някои логически операции, използвайки своята аритметична и логическа единица (ALU). Новите микропроцесори също извършват операции с числа с плаваща запетая. Данните в микропроцесорите могат да се преместват от едно място на друго.

Той има регистър на програмния брояч (PC), който съхранява адреса на следващата инструкция въз основа на стойността на компютъра, микропроцесорът прескача от едно място на друго и взема решения.

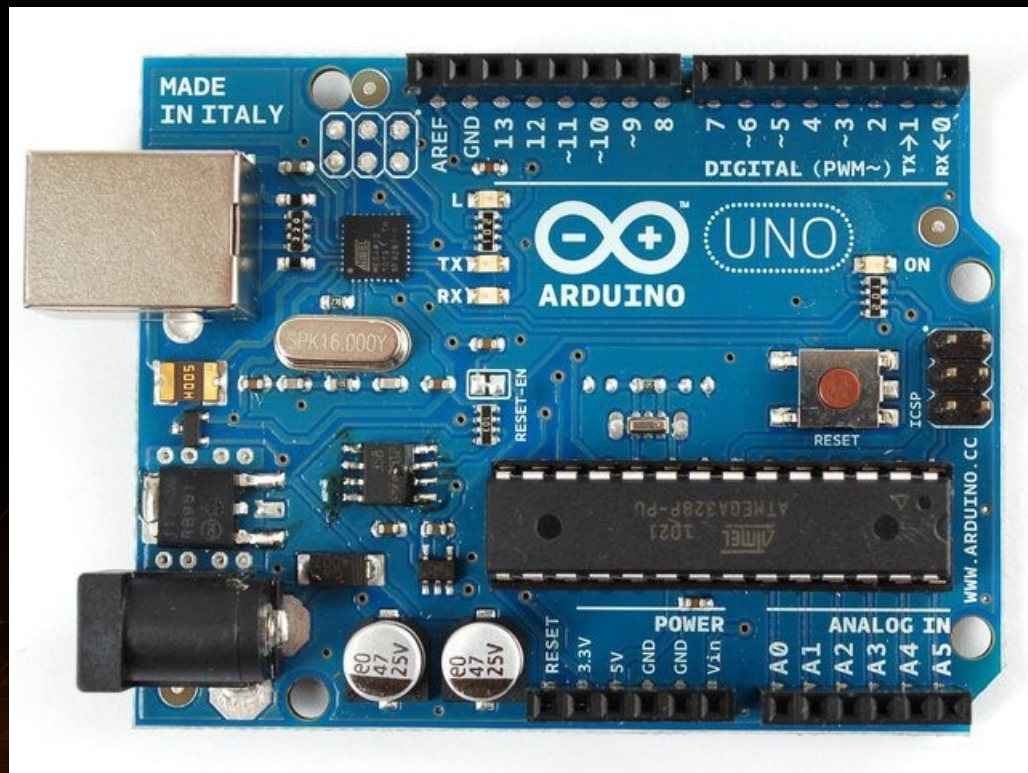
Микропроцесорите се състоят само от CPU, който е централен процесор и се използват за изпълнение на много сложни задачи. Заедно с процесора се нуждаем и от много други компоненти, за да изпълним някои задачи или процеси. Тези други части са свързани с процесора чрез външни връзки. Микропроцесорите не се използват главно за конкретни задачи, но се използват най-вече за сложни и трудни задачи, които изискват голяма памет и сложно кодиране. Микропроцесорите се използват най-вече в следните устройства: научни калкулатори, счетоводни системи, машини за игри, сложни индустриални контролери, светофари, защитни системи, изчислителни системи и др.



В изображението по-горе можем да видим, че микропроцесорът е част от микроконтролер с допълнителна памет RAM, ROM, входно-изходни устройства, таймери и т.н.

Ето каква е разликата между известна микроконтролерна платка Arduino Uno и микропроцесор Raspberry Pi.

Arduino Uno



Raspberry Pi



Arduino е 8-битова микроконтролерна платка. Може да обработва 8 бита данни наведнъж.

Raspberry Pi е 64-битов мини компютър, базиран на микропроцесор. Може да обработва 64 бита данни наведнъж.

Тъй като *Arduino* е микроконтролерна платка, тя съдържа CPU, RAM и ROM на чипа. Допълнителните устройства на Arduino Board са за свързване на захранването и за свързване на входно/изходни устройства с платката. Тактовата честота на Arduino е 16 MHz.

Raspberry Pi е мини-компютър и има процесор, устройства с памет, графичен драйвер на борда. На борда има много други портове за свързване на дисплей, модул на камера, аудио устройство и други. Тактовата честота на Raspberry Pi е 1,2 GHz.

Наличната RAM памет на платката *Arduino Uno* е 2KB.

Най-новата версия на *Raspberry Pi* има RAM от 1GB.

Arduino се използва най-вече във вградени системи, които използват входни устройства като сензори, бутони и изходни устройства като светодиоди, мотори, LCD дисплеи и т.н. На *Arduino* GPIO (входно-изходни щифтове с общо предназначение) са наречени Digital IO за цифров вход и изход и Аналогов вход за аналогов вход.

Raspberry Pi се използва най-вече за разработване на софтуерни приложения, използващи Python. За да контролира хардуера, *Raspberry Pi* има 40 GPIO пина (входно-изходни щифтове с общо предназначение), чрез които можете да свържете входни устройства като сензори, бутони и изходни устройства като светодиоди, двигатели, LCD и др.

Платката *Arduino* не изисква операционна система, за да работи. Имате нужда от компилиран изходен код, който да качите на платката *Arduino*.

Raspberry Pi използва операционна система за работа, точно както нашите компютри имат Windows, Macintosh или Linux, но за *Raspberry Pi* имаме други операционни системи като *Raspberry Pi OS* (известна преди като *Raspbian OS*), която е специално проектирана за *Raspberry Pi*.

Приложения на микропроцесора

Микропроцесорите се използват главно в устройства като:

- Калкулатори
- Счетоводна система
- Машина за игри
- Комплексни промишлени контролери
- Светофар
- Контролни данни
- Военни приложения
- Защитни системи
- Изчислителни системи

Вградени системи



Въпроси?

