

Microprocessadores e Microcontroladores (27146)



Microcontroladores

Prof. Ricardo Menotti (menotti@ufscar.br)

Atualizado em: 26 de abril de 2021

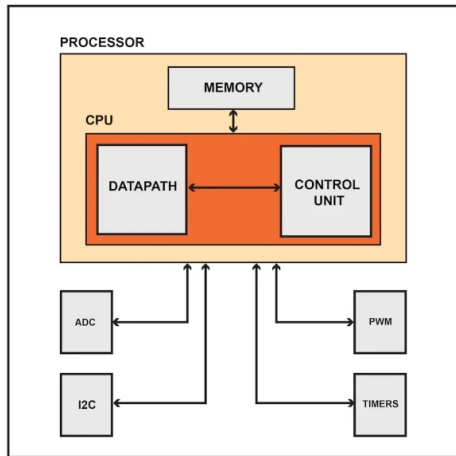
Departamento de Computação

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia

Universidade Federal de São Carlos

O que é um microcontrolador? (MCU, μ C) [1]

MICROCONTROLLER



Um microcontrolador é um circuito integrado (IC) usado para controlar outras partes de um sistema eletrônico, geralmente por meio de um microprocessador (MPU), memória e periféricos. São otimizados para aplicações embarcadas que requerem funcionalidade de processamento e interação ágil e responsiva com componentes digitais, analógicos ou eletromecânicos.

- A CPU realiza operações aritméticas, gerencia o fluxo de dados e gera sinais de controle de acordo com a sequência de instruções criada pelo programador.
- Os circuitos internos do processador, necessários para a funcionalidade da CPU, não são visíveis para o programador.
- Ambientes de desenvolvimento integrados e linguagens de alto nível facilitam a tarefa de escrever código para microcontroladores.

- Classificação:
 - **Arquitetura von Newmann**
 - **Arquitetura Harvard**
- **Memória não volátil** (ROM) é usada para armazenar o programa do microcontrolador.
- **Memória volátil** (RAM) é usada para armazenamento temporário de dados.
- **Registradores** internos também fornecem armazenamento temporário de dados, mas estão integrados à CPU.

- Módulos de hardware que ajudam o microcontrolador a interagir com o sistema externo. Exemplos:
 - **Conversores de dados:** conversor analógico-digital, conversor digital-analógico, gerador de tensão de referência;
 - **Clock:** oscilador interno, gerenciador de *clock*, malha de captura de fase (PLL);
 - **Temporização (Timer):** temporizador de uso geral, relógio em tempo real (RTC), contador de eventos externos, modulação por largura de pulso (PWM);
 - **Comunicação serial:** UART, SPI, I2C, USB

- Blocos funcionais que oferecem suporte à operação interna do dispositivo, simplificam a implementação e melhoram o processo de desenvolvimento.

Exemplos:

- **Circuito de depuração:** permite que o projetista monitore cuidadosamente o microcontrolador enquanto executa as instruções.
- **Interrupções:** geradas por eventos externos ou internos baseados em hardware ou software, fazem com que o processador responda imediatamente a esses eventos executando um grupo específico de instruções.

Principais fabricantes

- Fujitsu Semiconductor Limited
- Cypress Semiconductor Corporation
- Infineon Technologies AG
- NXP Semiconductors
- Microchip Technology Inc.
- Renesas Electronics Corporation
- TE Connectivity Ltd.
- STMicroelectronics
- Texas Instruments Incorporated
- Yamaichi Electronics Co., Ltd.
- Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation
- Zilog, Inc.
- Silicon Laboratories Inc.
- Holtek Semiconductor Inc.
- Shanghai Neusoft Carrier Microelectronics Co. Ltd
- IXYS Corporation
- Panasonic Corporation
- Sony Corporation

Alguns números mundiais

- 28 bilhões de unidades em 2020
- 18 bilhões de dólares em 2020
- Previsão 48 bilhões até 2027

Arquiteturas

- 8-bit
- 16-bit
- 32-bit

Aplicações

- Eletrônicos de consumo
- Automotivo
- Industrial
- Militar & Defesa
- Equipamentos médicos

CrITÉRIOS a considerar [3]

- Custos
- Interfaces
- Capacidades
- Regulamentação
- FamÍlias de dispositivos
- Fatores de desenvolvimento

MCU

- 8/16/32-bits
- *Bare metal*
- Periféricos integrados
- Sistemas embarcados
- *Single-task*

CPU

- 32/64-bits
- Sistema operacional
- Necessita de periféricos
- Sistemas de computação
- *Multi-task*

- ORDONEZ, **Edward** David Moreno; PENTEADO, Cesar Giacomini; SILVA, Alexandre César Rodrigues Da. **Microcontroladores e FPGAs: Aplicações em Automação**. São Paulo: Novatec, 2005.

- [1] What Is a Microcontroller? The Defining Characteristics and Architecture of a Common Component
- [2] Microcontroller Market Share Analysis Report, 2021-2028
- [3] Tips to select the right microcontrollers for IoT