

Microcontroller

Definition:

CPU plus Speicher plus Peripherie auf einem Chip ->Single Chip Microcomputer (alte Bezeichnung)

Einsatz:

Microcontroller werden zur Steuerung und Überwachung technischer Geräte aller Art eingesetzt (Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronik, med. Geräte, Kommunikationseinrichtungen, industrielle Geräte, Messgeräte, automotive Geräte, etc.).
-> Embedded Systems.

Architektur:

Unterschiedliche Architekturen (v. Neumann, Havard; CISC, RISC) oft von bestehenden Mikroprozessoren abgeleitet aber auch eigenständige Entwicklungen (Atmel AVR, PIC, TI MSP430, Infineon C16x, etc.).

Komplexität:

4 bit bis 32 bit; Gehäuse 6 Pins bis weit über 200 Pins

Beispiel: PIC 10F204

- * 8bit CPU (RISC)
- * 256 Word Flashmemory (12bit)
- * 16 byte RAM
- * In Circuit Serial Programming
- * In Circuit Debugging Support
- * Interner 4MHz Oszillator
- * Watchdog Timer
- * 4 Pin I/O (konfigurierbar)
- * 8bit Real Time Clock/counter
- * 1 Komparator mit intern einstellbarer Referenz
- * Gehäuse: SOT 23 (6 Pins)

Applikationsbeispiel: Thermostat AN958

Auswahlkriterien:

- Leistungsfähigkeit der CPU (Wortbreite, Ausführungsgeschw.; ggf. MAC unit)
- Speichergrößen, externe Busschnittstelle, Adressraum
- Interruptstruktur, Latenzzeit
- Peripherie:
 - Timer / Counter
 - Capture / Compare
 - PWM
 - Real Time Clock
 - ADC
 - Kommunikationsschnittstellen (asynchrone und synchrone serielle Schnittstelle, I²C, SPI, CAN, USB, Ethernet (TCP/IP) etc.)

- Leistungsaufnahme, Stromsparmoden, Temperaturbereich
- Hardwareunterstützung zum Debuggen (ISP, OCDS, ICE)
- Entwicklungsumgebung (Compiler, Simulator, Monitor; IDE)
- Betriebssystem

Testen und Debuggen:

- Simulation (Umgebung kann teilweise nachgebildet werden)
- Monitor (zusätzliche Ressourcen notwendig)
- Evaluation Board
- Logic State Analyzer
- In Circuit Emulator (teuer, Bond Out Chip nötig)
- On Chip Debug System (oft über eigene JTAG Schnittstelle)

Wichtige Funktionen:

- Breakpoints
- Watchpoints
- Trace
- Register und Speicherinhalte anzeigen und ändern
- Laufzeitmessung