

Mikroprocesorski sistemi

dr Srđan T. Mitrović dipl.inž.
telefon: 40–681, kancelarija 131

September 26, 2016

Ocena znanja (maksimalni broj poena 100)

| Predispitne obaveze | poena |
|----------------------------|--------------|
| Domaći zadaci | 10 |
| Kolokvijum | 20 |
| Seminarski rad | 30 |
| Završni ispit | 40 |

Istorijski pregled

- 1964. – prvo integrisano kolo SSI
- 1968. – prva MSI kola
- TMS1802 (Texas Instruments), 1971 – case, satovi, merna oprema
- 1972. – INTEL 8008
- TMS1000, 1974 (RAM, ROM, I/O) – prvi mikrokontroler
- 1973–1977. — pojava velikog broja 8-bitnih mikroprocesora
- Intel 8048, 8051 (tastature), Motorola 68HCxx serija,
- 1977–1980 – pojava 16-bitnih mikroprocesora
- od 1980-tih 32-bitni mikroprocesori

Mikrokontroler – mikroprocesor?

Mikrokontroler?

Mikroprocesor?

- Šta je mikrokontroler?
- Koja je razlika između mikrokontrolera i mikroprocesora?
- Čemu on služi?

Zahtevi

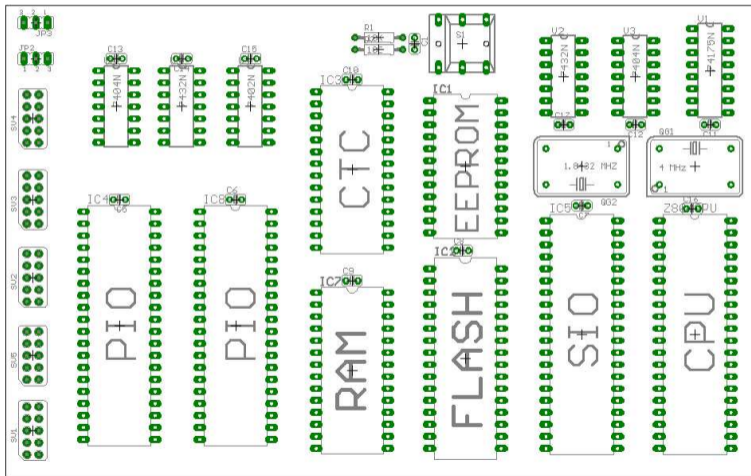
Sistem grejanja – upravljačka jedinica

- Povremeno očitava temepraturu (analogna vrednost digitalizovana na senzoru 4-bitni interfejs)
- Upravljanje grejanjem u skladu sa očitanom temperaturom (uključivanje i isključivanje grejača)
- Prikaz trenutne temperature na jednostavnom trocifrenom displeju (8+3 bita)
- Mogućnost zadavanja temperature (tasteri, 4 bita) i
- Mogućnost konfigurisanja ili nadogradnje sistema preko serijskog interfejsa

○
○

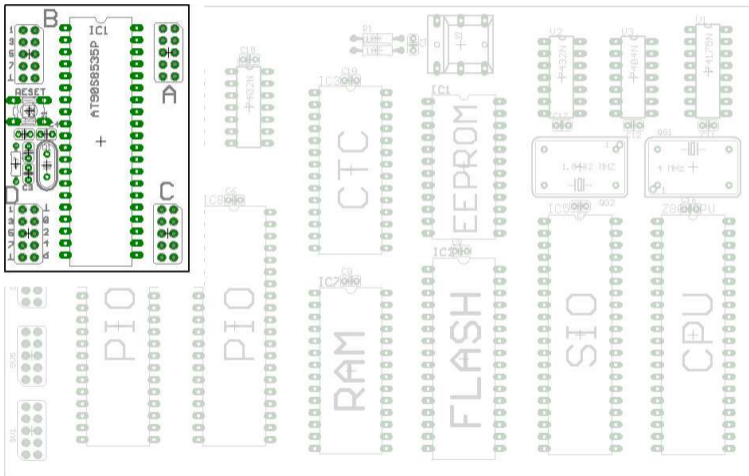
Ilustrativni primer

Rešenje – mikroprocesor

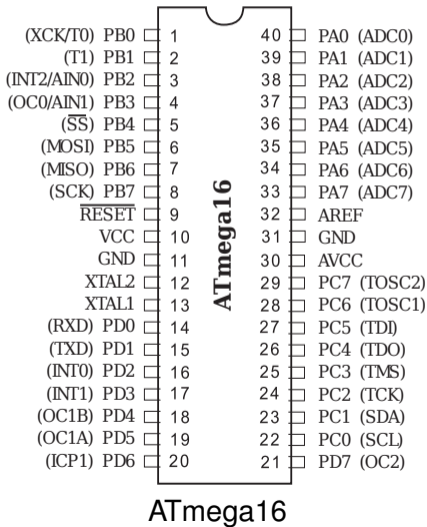
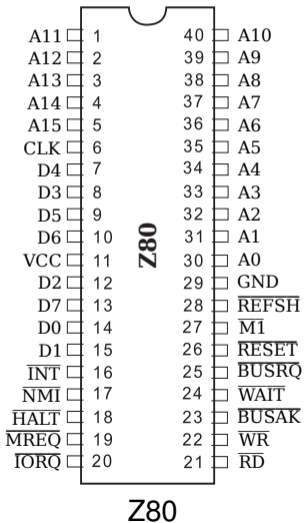


Ilustrativni primer

Rešenje – mikrokontroler



Raspored pinova



Poređenje 8-bitnih AVR kontrolera

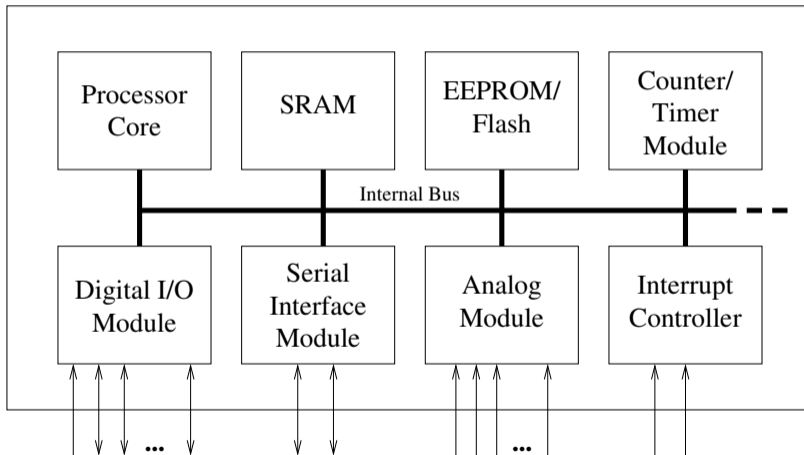
| Controller | Flash (KB) | SRAM (Byte) | EEPROM (Byte) | I/O-Pins | A/D (Channels) | Interfaces |
|------------|---------------|----------------|------------------|----------|-------------------|----------------|
| AT90C8534 | 8 | 288 | 512 | 7 | 8 | UART, SPI |
| AT90LS2323 | 2 | 128 | 128 | 3 | | |
| AT90LS2343 | 2 | 160 | 128 | 5 | | |
| AT90LS8535 | 8 | 512 | 512 | 32 | 8 | |
| AT90S1200 | 1 | 64 | | 15 | | |
| AT90S2313 | 2 | 160 | 128 | 15 | | |
| ATmega128 | 128 | 4096 | 4096 | 53 | 8 | JTAG, SPI, IIC |
| ATmega162 | 16 | 1024 | 512 | 35 | | JTAG, SPI |
| ATmega169 | 16 | 1024 | 512 | 53 | 8 | JTAG, SPI, IIC |
| ATmega16 | 16 | 1024 | 512 | 32 | 8 | JTAG, SPI, IIC |
| ATtiny11 | 1 | | 64 | 5+1 In | | SPI |
| ATtiny12 | 1 | | 64 | 6 | | |
| ATtiny15L | 1 | | 64 | 6 | 4 | |
| ATtiny26 | 2 | 128 | 128 | | 16 | |
| ATtiny28L | 2 | 128 | | 11+8 In | | |

Primena mikrokontrolera

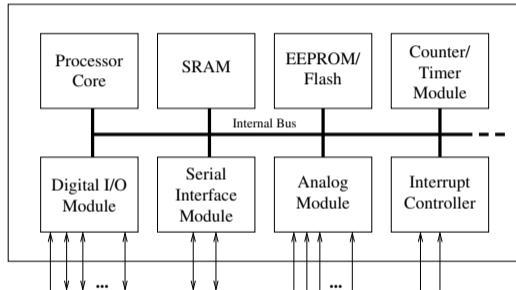
Oblasti primene

- Vojska
- Računarska tehnika
- Komunikacije
- Upravljanje
- Instrumenti
- Medicina
- Proizvodi široke potrošnje
- ...

Osnovne komponente mikrokontrolera

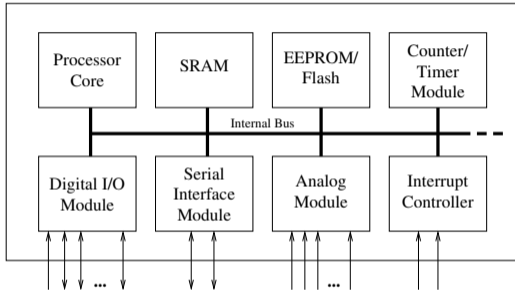


Osnovne komponente mikrokontrolera



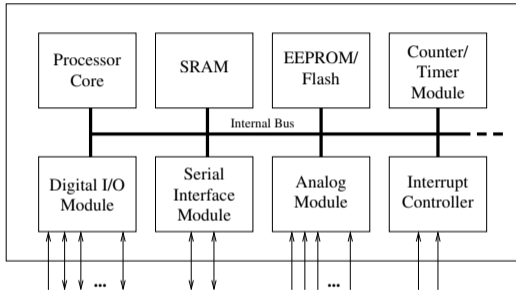
- **Processor Core** – Jezgro procesora, sadrži: aritmetičko logičku jedinicu, upravljačku jedinicu, registre...
- **Memorija**—SRAM, EEPROM: za skladištenje podataka i programa
- **Counter/Timer** brojanje događaja, merenje intervala, PWM ...

Osnovne komponente mikrokontrolera



- **Digital I/O** Digitalna ulazno–izlazna jedinica, broj pinova od 3-4 pa do 90
- **Analog I/O** Analogna ulazno–izlazna jedinica, karakteristika većih mikrokontrolera
- **Interfejsi:** SPI, SCI, I²C, CAN, PCI, USB, Ethernet

Osnovne komponente mikrokontrolera



- **Interrupt Controller**—upravljanje prekidima. Normalan tok programa se prekida u slučaju važnih spoljašnjih ili generisanih događaja
- **Watchdog Timer**
- ...

Sistematizacija

Pojam mikrokontrolera:

To je (mikro)procesor (ogoljen), koji je opremljen: memorijom, tajmerima, I/O pinoivma (paralelno) i drugim ugrađenim periferijama.

Zbog čega se koristi?

Cena Integrisanje svih elemenata na čip umanjuje cenu:

- proizvodnje
- kraće vreme projektovanja

- Mogućnost nadogradnje sistema
- Manja potrošnja
- Veća pouzdanost
- Mogućnost programiranja

- 1 Koja je razlika između mikroprocesora i mikrokontrolera?
- 2 Čemu uopšte služe mikrokontroleri? Zbog čega se ne koriste obični procesori sa dodatim periferijama po potrebi?
- 3 Koje su tri oblasti, po Vašem mišljenju, u kojima je primena mikrokontrolera najzastupljenija?
- 4 Pronađite na Internetu bar 3 proizvođača mikrokontrolera