

Úvod do mobilní robotiky

AIL028

Martin Dlouhý a Zbyněk Winkler

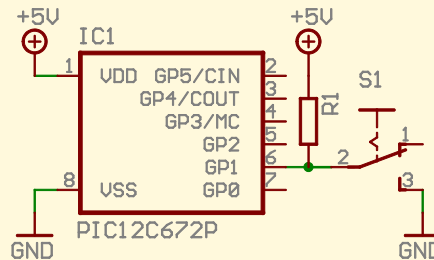
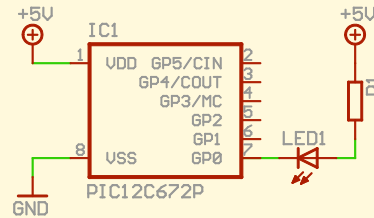
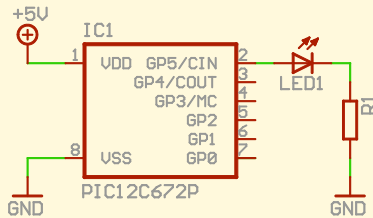
17. října 2005

md at robotika.cz

<http://robotika.cz/guide/umor05/cs>

Minulá přednáška

- LED - Light Emiting Diode
- tlačítka - citlivé nárazníky . . . pull-up resistor



Blikání LEDkou (old)

```
#include <avr/io.h>

void delay(unsigned int num)
{
    unsigned int i,j;
    for (j = 0; j < 1000; j++)
        for (i = 0; i < num; i++)
            ;
}

int main (void)
{
    sbi(DDRB,PB0); // sbi = "Set Bit in I/O Register"
                  // DDR = "Data Direction Register"

    while (1)
    {
        cbi(PORTB, PB0); // cbi = "Clear Bit in I/O Register"
        delay(500);
        sbi(PORTB, PB0);
        delay(500);
    }

    return 0;
}
```

Blikání LEDkou (2005)

```
#include <avr/io.h>

void delay(unsigned int num)
{
    unsigned int i,j;
    for (j = 0; j < 1000; j++)
        for (i = 0; i < num; i++)
            ;
}

int main (void)
{
    DDRB |= _BV(PB0); // DDR = "Data Direction Register"
                    // where _BV is #define _BV(bit) (1 << (bit))

    while (1)
    {
        PORTB &= ~(_BV(PB0));
        delay(500);
        PORTB |= _BV(PB0);
        delay(500);
    }

    return 0;
}
```

Jednočip — MCU (microcontroller unit)

... prostě jenom dráty, čti byte/bit, piš byte/bit

moduly : podpora pro I/O

- komunikace
- čítače a časovače (counter, timer)
- analog (A/D, D/A)

data sheets : zvláštní „literatura“, nutno umět číst

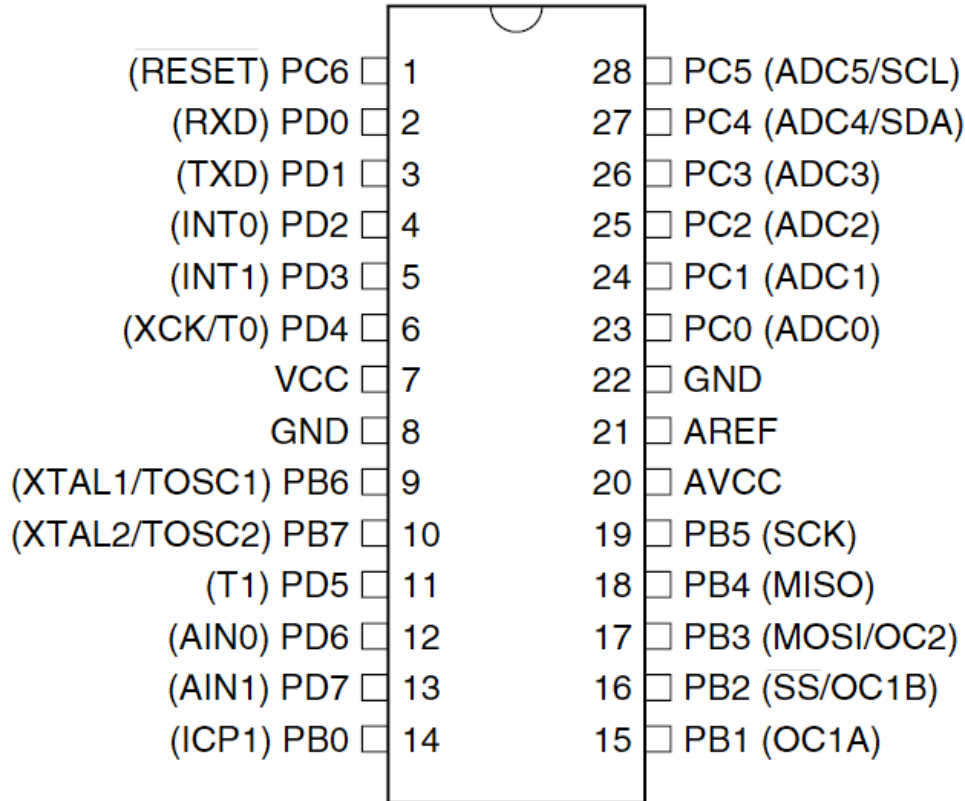
- řídicí registry

ATmega8 : Nízká cena (55Kč)

- Jednoduché zapojení (5V, GND)
- 23 I/O linek
- 8kB paměti na kód, 512B EPROM, 1kB SRAM
- 8MHz internal clock (default 1MHz)

ATmega8

PDIP



Programování MCU

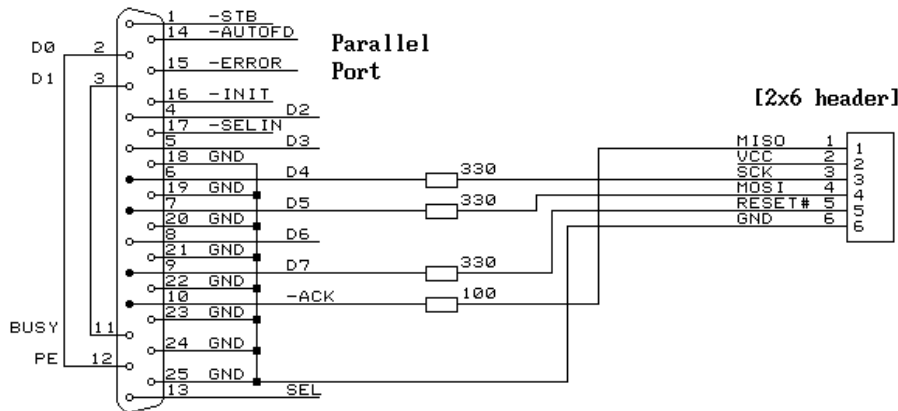
- malý kód
- asm nebo C (ne C++), nově Java
- nekonečný main()
- malá RAM
- interrupty

Hitachi, Microchip, Atmel

Programování paměti

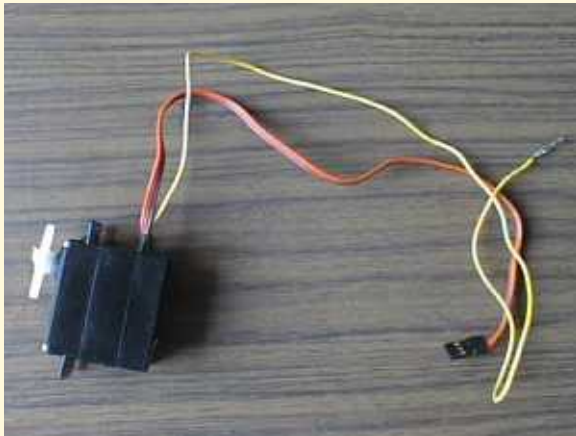
- Flash - po smazání 0xFF
- varianty: seriové, paralelní, boot-loader
- na cvičení seriové programování pomocí paralelního portu

STK200 ISP dongle (Simplified)



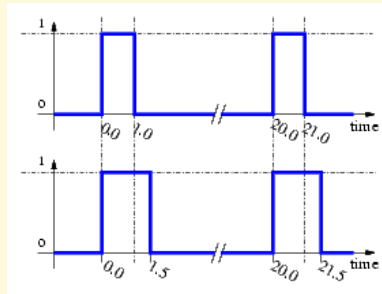
Co dál?

- „dejte mi servo a pohnu světem“



Servo

- velmi jednoduché zařízení z pohledu řízení
- navrženo pro modeláře
- způsob řízení dostatečně jednoduchý pro implementaci bez MCU
- PWM — *Pulse Width Modulation*
- 50Hz, tj. opakování po 20ms, řízení šířkou pulzu 0.5-2.5ms

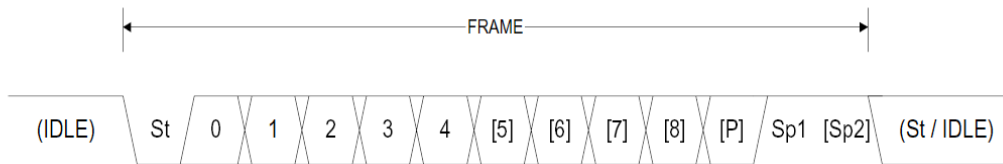


Komunikace

- mezi PC a jednočipem
- mezi jednočipem a senzorem/efektorem
- mezi více jednočipy

Seriový port v kostce (UART)

- tři dráty (send, receive, ground)
- pevná rychlost komunikace (např. 9600baud)
- podivná napětí (obstará MAX232, dědictví minulosti)
- startbit, data, stopbit(s)



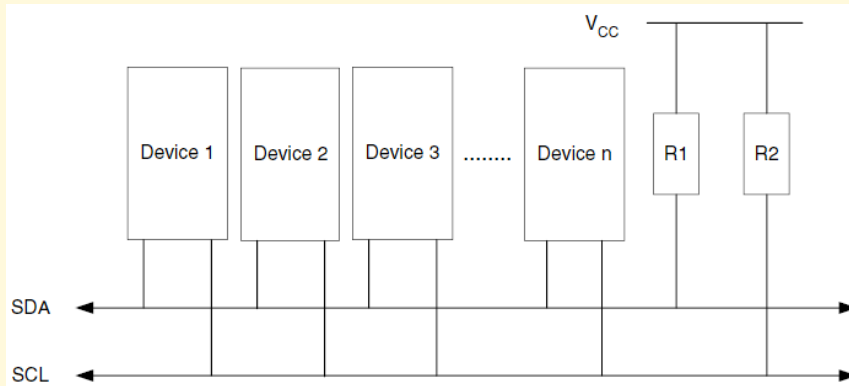
St Start bit, always low.

(n) Data bits (0 to 8).

P Parity bit. Can be odd or even.

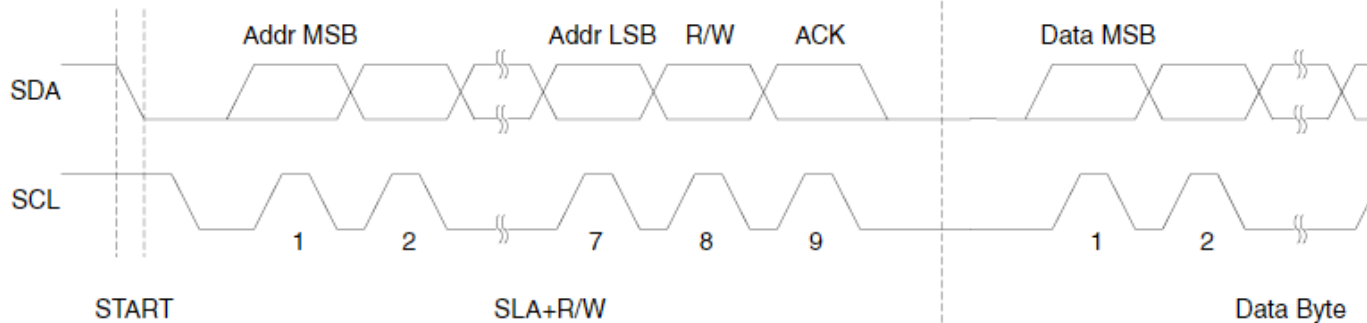
I2C — Intern IC

- komunikace mezi čipy (Philips patent č. 9398 393 40011)
- někdy TWI — Two Wire Serial Interface
- dva dráty: SDA (data), SCL (clock)
- pull-ups a AND operace
- standard 100kHz, později 400kHz, nyní 3.4MHz



I2C — komunikace

- master a slave (master generuje SCL)
- START/STOP condition (změna SDA při SCL=1)
- jinak data SDA platná pouze pro SCL=1
- 7bit adresa, Read/Write, ACK a 8bit data + ACK
- možnost zpomalení pomocí SCL=0



Podpora funkcí jednočipu

- UART — nastavení rychlosti přenosu, registr pro čtení/zápis, status registr, přerušení
- TWI — master i slave (nastavení adresy, buffer pro příjem a vysílání, ...)
- counter (čítač) — počítání přechodů na vstupním pinu
- timer (časovač) — auto reset, PWM na daném pinu, přerušení
- watch dog — speciální časovač, automatický reset po nastavitelném čase