



Od Basicu po Assembler



STU Košice 10.4.2019

Jiří Hrbáček



Co nás čeká

- Robotická sada – hračka, nebo seriózní systém?
- Basic, C, Assembler – kdy, kde a proč?
- Mikrokontrolér – jeho vnitřní architektura
- Řízení systémů v reálném čase – doba provádění instrukcí



Robotická sada

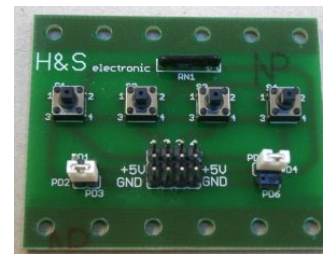
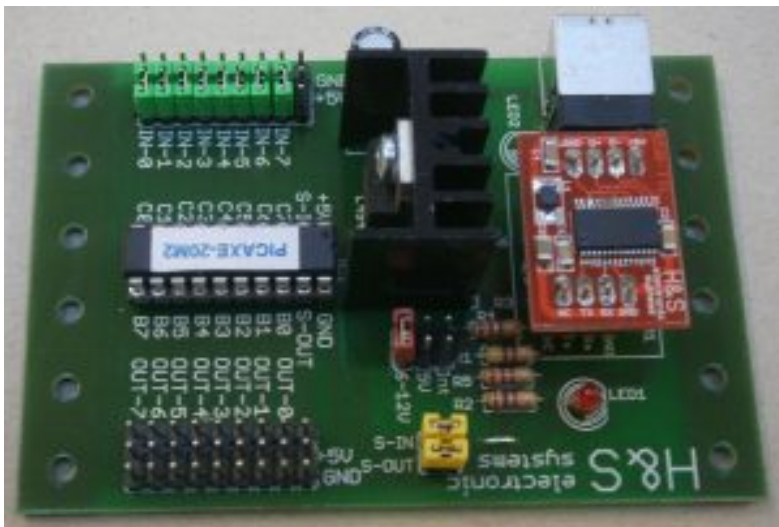
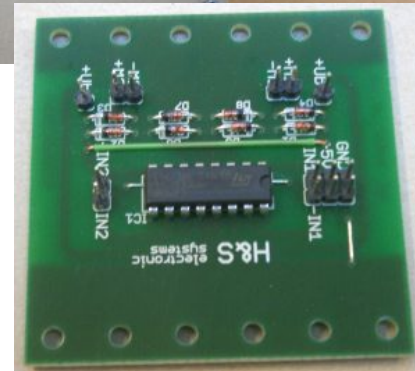
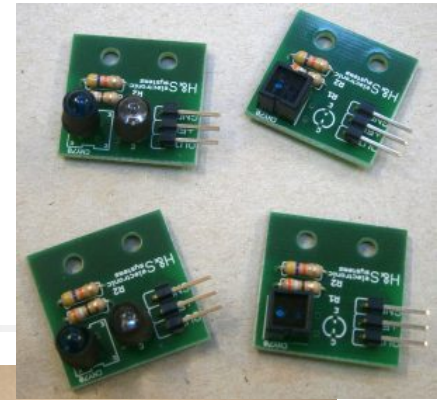
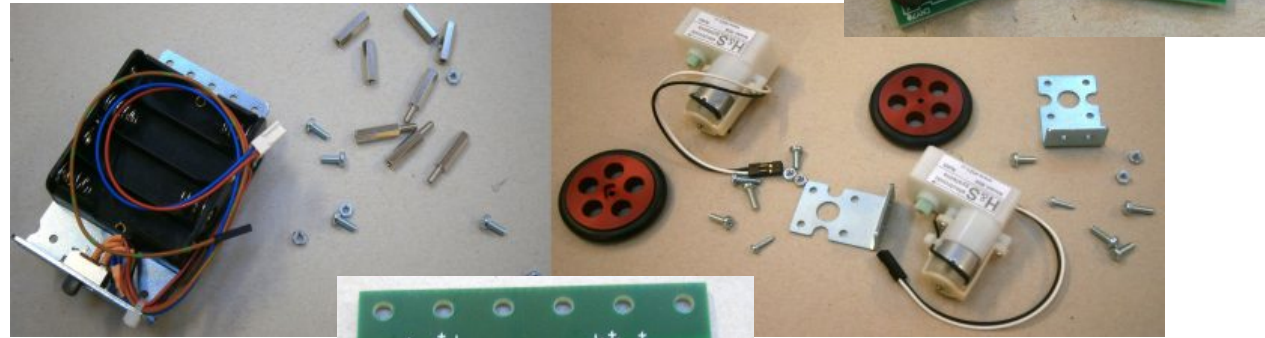
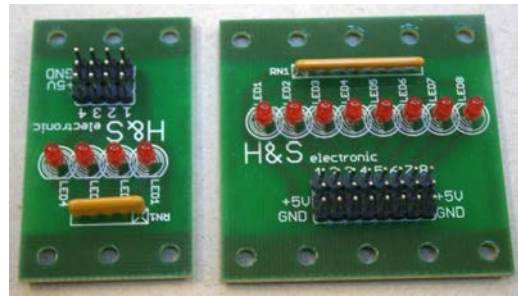
- Deska procesoru
- Napájecí zdroj/zdroje
- Deska tlačítek
- Deska tranzistorových spínačů
- Deska H-Bridge
- Desky LED
- IR senzory s dlouhým a krátkým dosahem
- Diferenciální podvozek



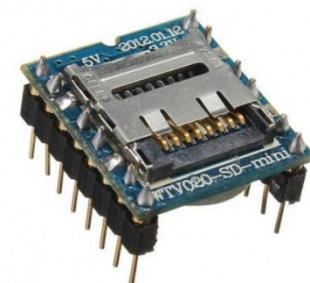
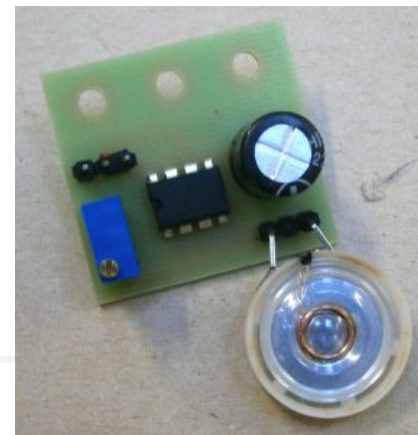
Rozšiřující sada

- PIR čidlo
- Prodlužovací kabel
- Zvukový modul – audiozesilovač
- Dvouřádkový SPI modul
- Servo
- Sonar
- Modul pro přehrávání MP3

Robotická sada



Rozšiřující sada





Programovací jazyky kde a proč?

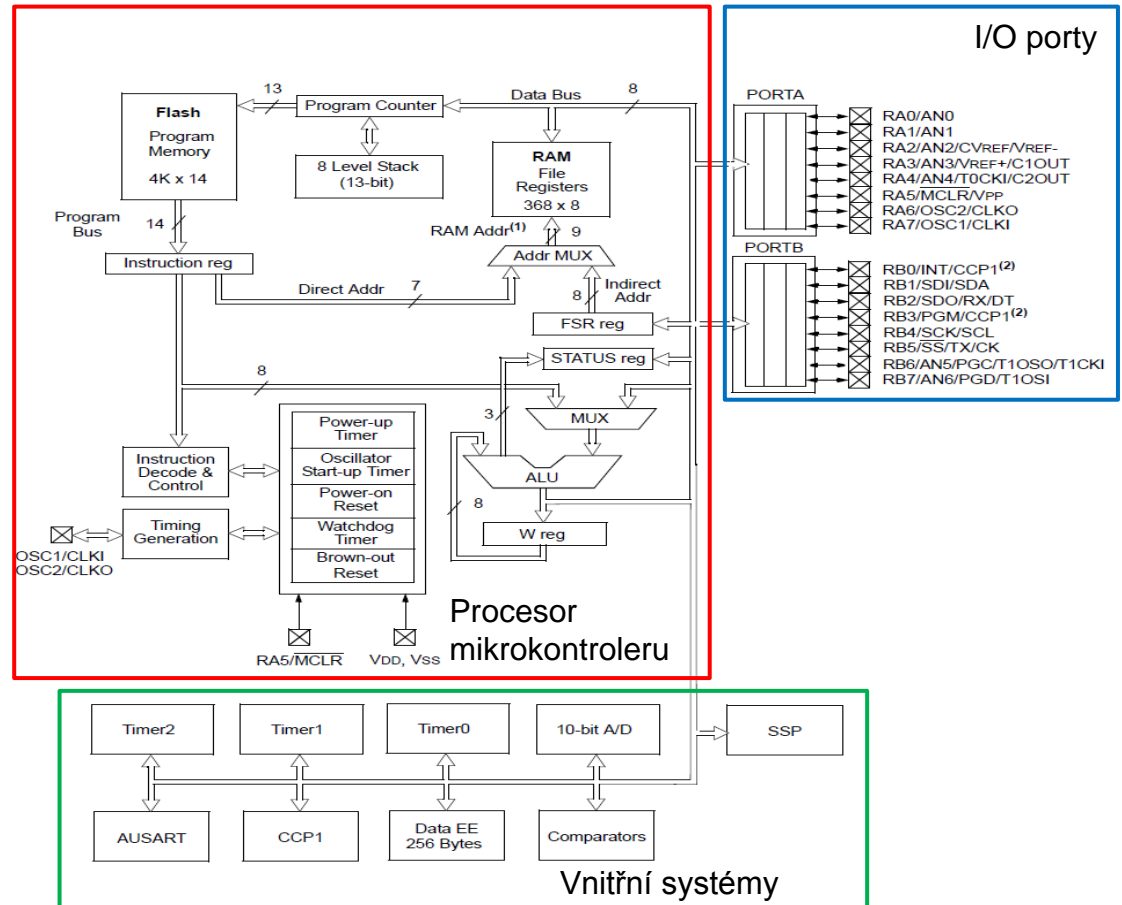
- Assembler – nejbližší strojovému kódu mikrokontroleru
- C, Basic ... – vyšší programovací jazyky

PIC16F88

2.52 Eur

Peripheral Features:

- Capture, Compare, PWM (CCP) module:
 - Capture is 16-bit, max. resolution is 12.5 ns
 - Compare is 16-bit, max. resolution is 200 ns
 - PWM max. resolution is 10-bit
- 10-bit, 7-channel Analog-to-Digital Converter
- Synchronous Serial Port (SSP) with SPI (Master/Slave) and I2C™ (Slave)
- Addressable Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter (AUSART/SCI) with 9-bit address detection:
 - RS-232 operation using internal oscillator (no external crystal required)
- Dual Analog Comparator module:
 - Programmable on-chip voltage reference
 - Programmable input multiplexing from device inputs and internal voltage reference
 - Comparator outputs are externally accessible
- RISC processor with 35 instructions
- Power supply 2 – 5.5V
- Watch Dog Timer (1ms – 268 s)
- Fail – Safe Clock monitor
- Brown.out Teset
- Sleep
- Code protection Program Memory
- ICSP



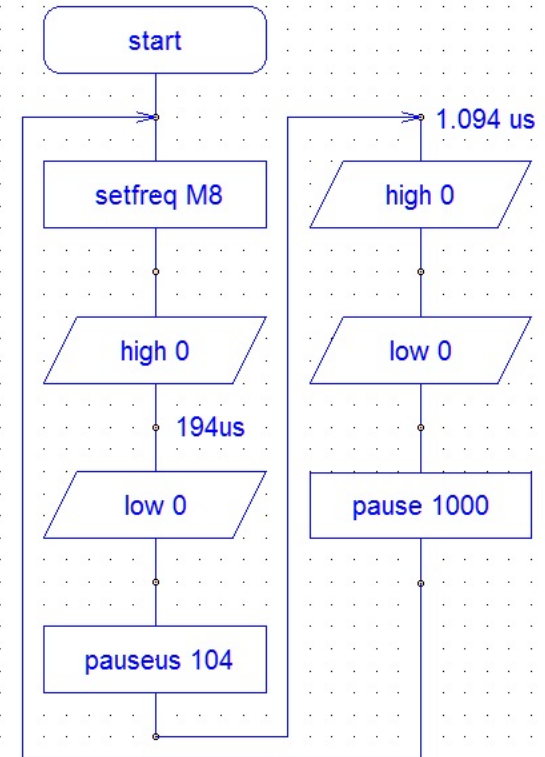
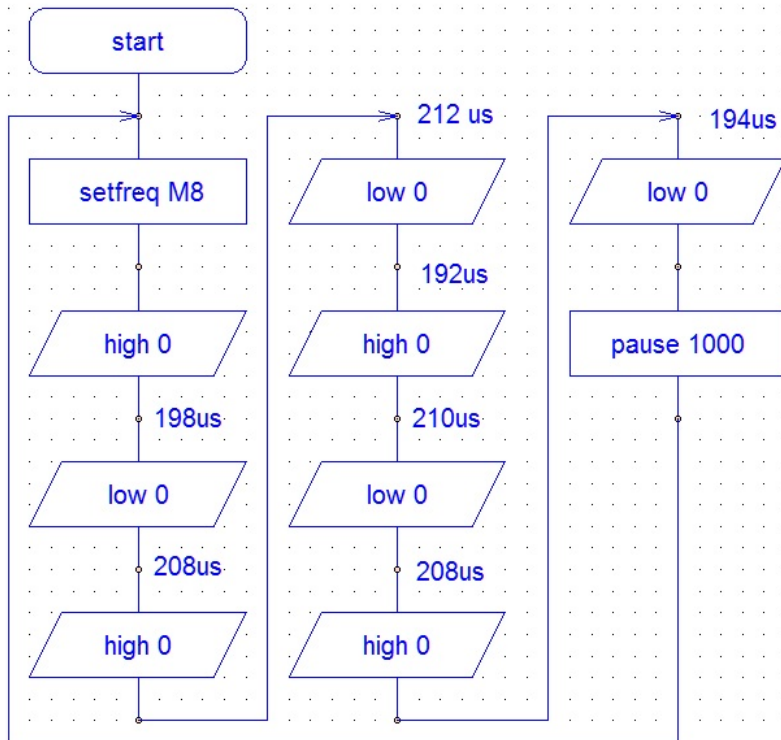


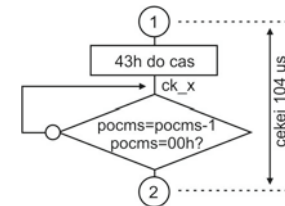
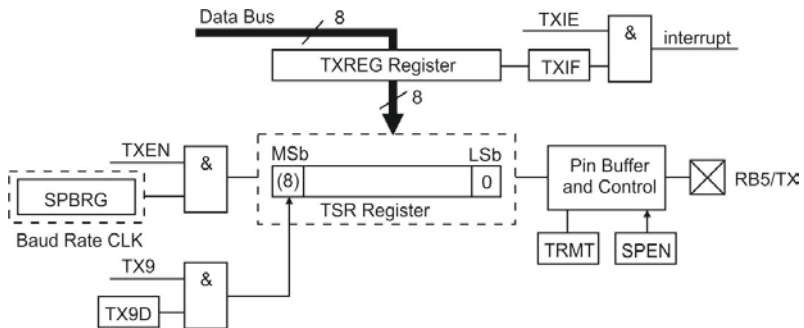
Řízení systémů v reálném čase

- Základní architektura systémů z pohledu funkčnosti
- Co rozhoduje o vývoji stav vědy/cena
- Specifika vývoje – krajní stavy, vnitřní diagnostika, hardware/software, dynamičnost řízení, zákaznický obvod/mikrokontroler

Praktická ukázka

■ Rychlost provádění instrukcí - měření

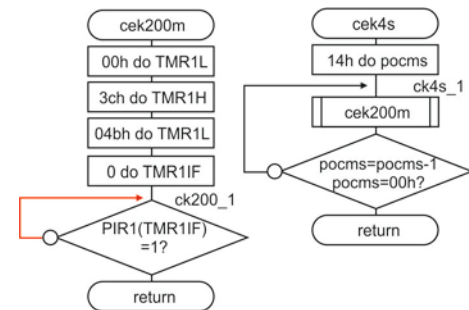
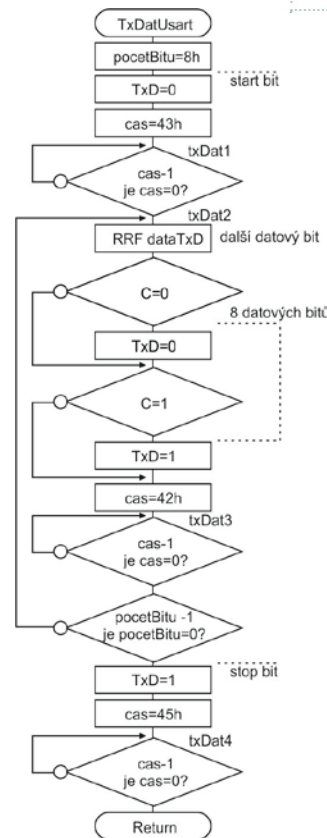
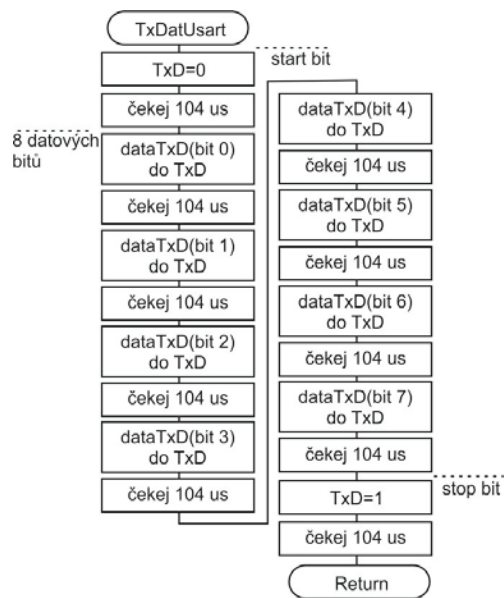
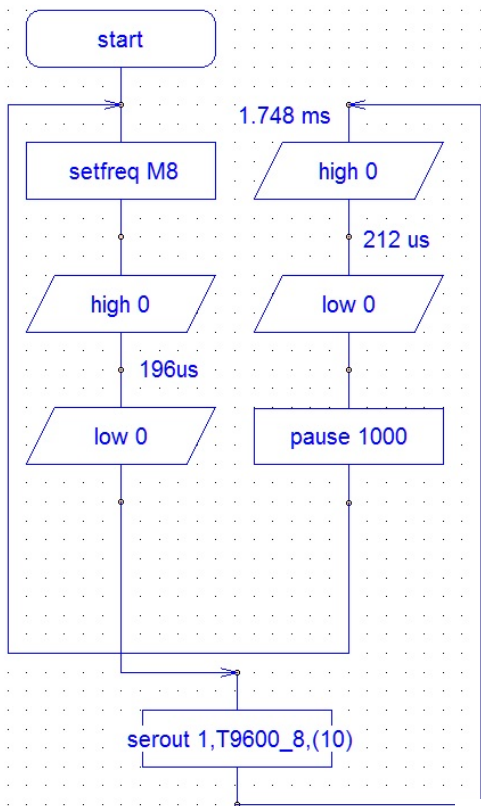




```

movlw 43h ;čekaj 104 us
movwf cas
decfsz cas,regF
goto ck_9

```



čekaj 200 msec (200 005us)

```

cek200m:
clrf TMR1L
movlw 3ch
movwf TMR1H
movlw 0b4h
movwf TMR1L
bcf PIR1,TMR1IF
cek200_1:
btfss PIR1,TMR1IF
goto ck200_1
return

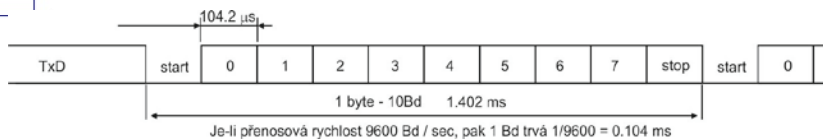
```

čekaj 4 sec

```

cek4s:
movlw 14h
movwf pocms
cek4s_1:
call cek200m
decfsz pocms,regF
goto ck4s_1
return

```





NAMAKANÝ deň

Děkuji za pozornost