

# PIC tanfolyam 2013 tavasz

## 1. előadás





Horváth Kristóf

SEM körtag

SCH1315 szoba

[psoft-hkristof@amiga.hu](mailto:psoft-hkristof@amiga.hu)

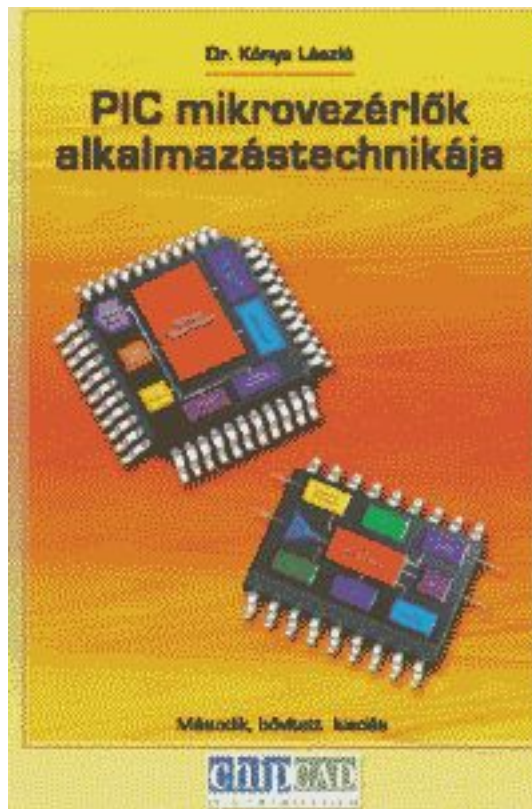


# Miről lesz ma szó?

- Általánosságban a mikrovezérlőkről
- PIC mikrokontroller családok
- PIC fejlesztőeszközök
- PIC perifériák – I/O, timer



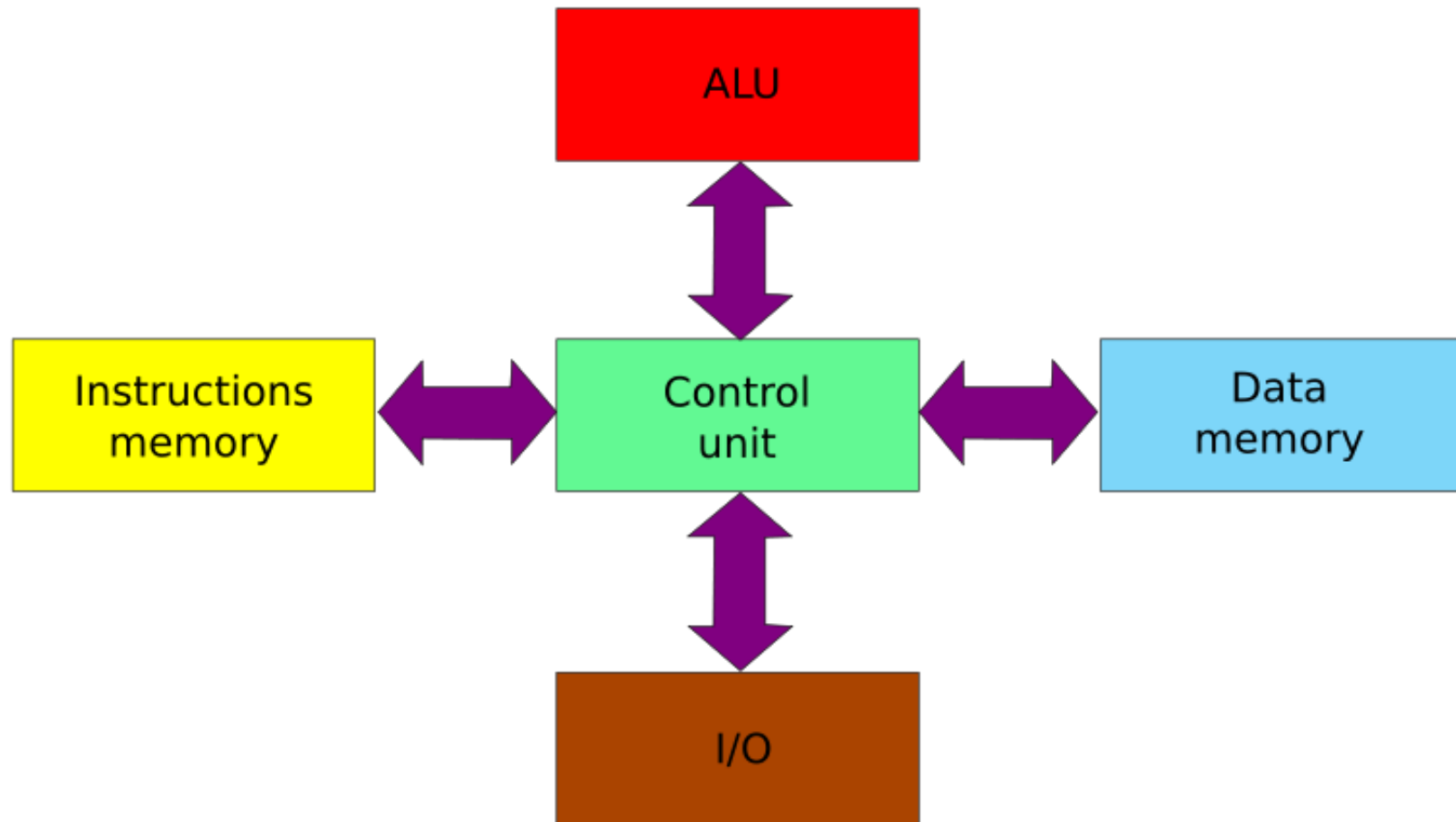
# Ajánlott irodalom



<http://www.chipcad.hu>



# Mi is az a mikrovezérlő?



# Mi is az a mikrovezérlő?

- Harvard architektúra, SoC

• PI:

PIC

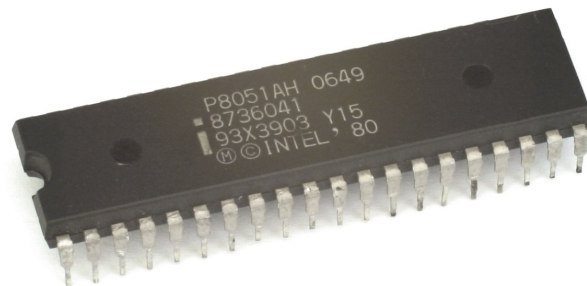


**MICROCHIP**



AVR

8051



**ARM**

ARM

MIPS

**MIPS**  
TECHNOLOGIES



# PIC mikrovezérlők

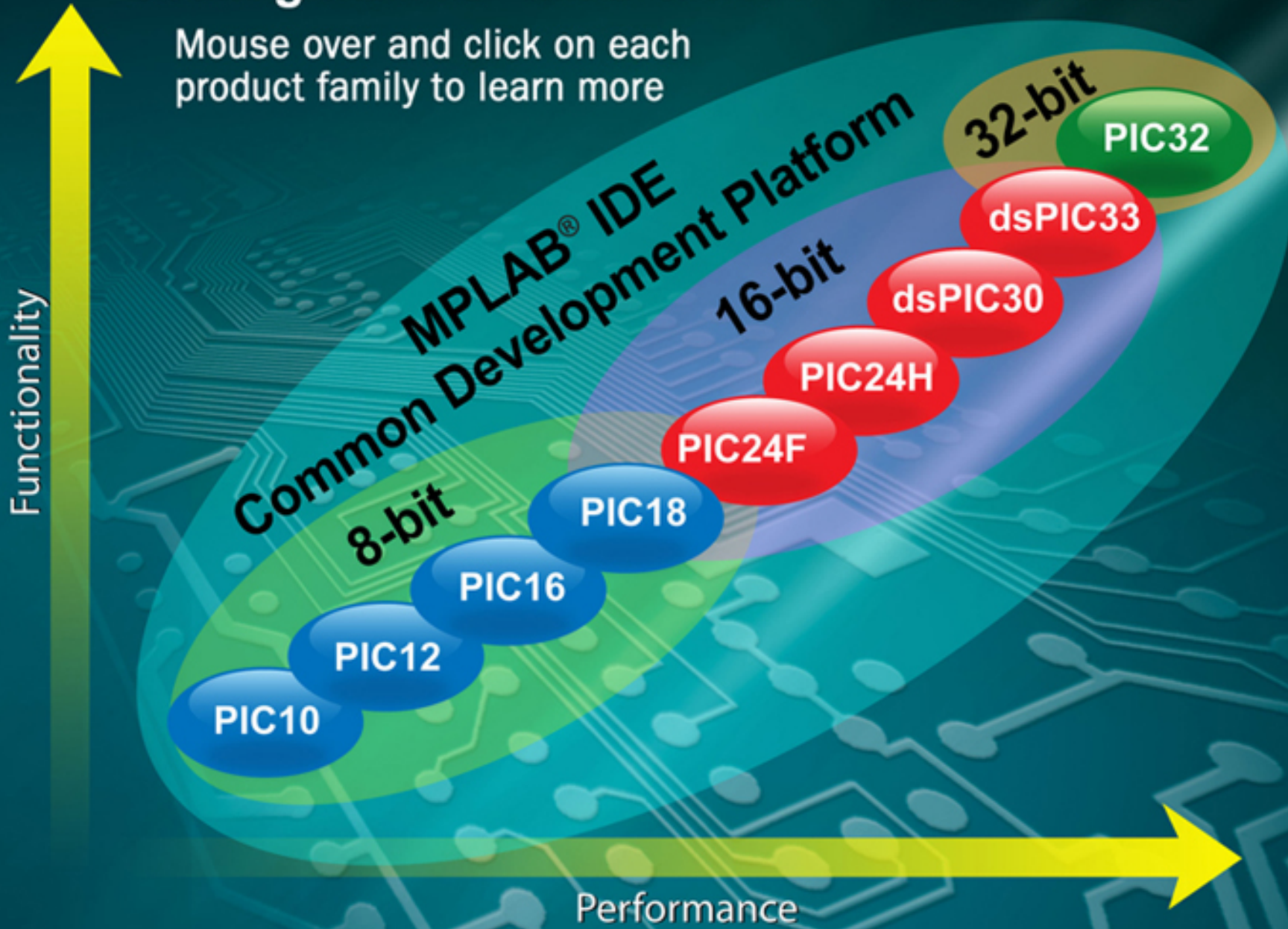
- 8 bites:
  - Baseline
  - Mid-range
  - Enhanced mid-range
  - High-end
- 16 bites
  - dsPIC
  - PIC24
- 32 bites
  - PIC32





# Scaling the PIC<sup>®</sup> MCU & dsPIC<sup>®</sup> DSC Families

Mouse over and click on each product family to learn more

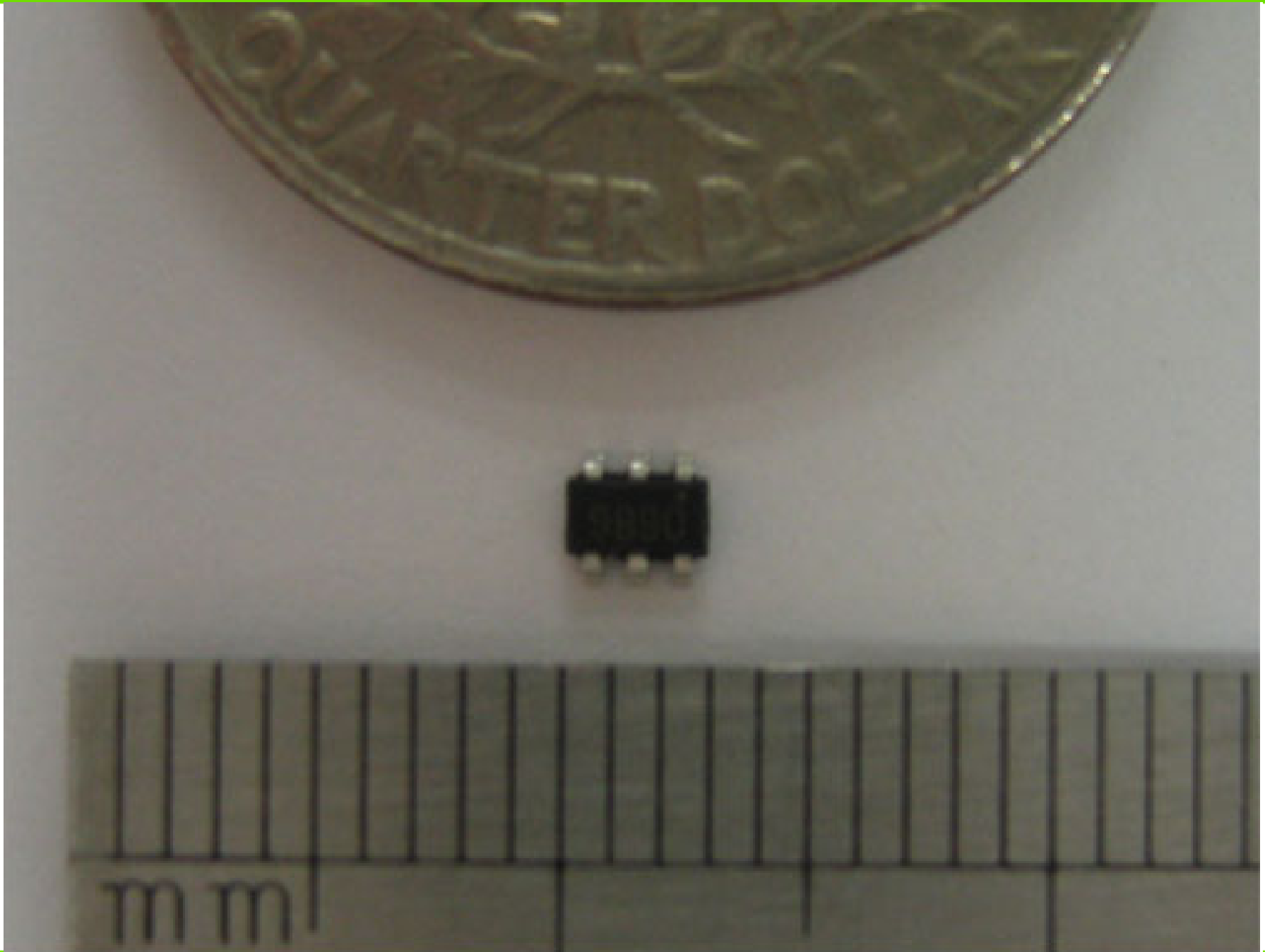




# Baseline

- 6 - 40 láb, 16 - 144 byte RAM, 256 - 3kszó ROM
- 33 utasítás, max 5 Mips / 20 MHz
- 12 bites utasításszélesség, 8 bites adatbusz
- 2 szintű HW stack(SW-ből hozzáférhetetlen)
- Nincs megszakítás
- Kevés periféria
- Nagyon olcsó(akár <100 Ft)
- PI: PIC10F200, PIC12F508, PIC16F54





# Mid-range

- 6 - 64 láb, 25 - 368 byte RAM, 256 - 14kszó ROM
- 35 utasítás, max 5 Mips / 20 MHz
- 14 bites utasításszélesség, 8 bit adatbusz
- 8 szintű HW stack(SW-ből hozzáférhetetlen)
- 1 szintű megszakítások
- Sok periféria, legtöbb célfeladatra
- PI: PIC16F610, PIC16F690, PIC16F887



# Enhanced mid-range

- 8 - 64 láb, 64 - 2k byte RAM, 1k - 16k szó ROM
- 49 utasítás, max 12 Mips / 48 MHz
- 14 bites utasításszélesség, 8 bit adatbusz
- 16 szintű HW stack(SW-ből hozzáférhetetlen)
- 1 szintű megszakítások
- Sok periféria, köztük egzotikusak is pl USB, CAN
- Olcsó
- PI: PIC12F1501, PIC16F1517, PIC16F1455



# High-end

- 18 - 100 láb, 256 - 4k byte RAM, 4k - 128k byte ROM
- 83 utasítás, max 16 Mips / 64 MHz
- 16 bites utasításszélesség, 8 bit adatbusz
- 32 szintű HW stack(SW-ből hozzáférhető)
- Többszintű megszakítások
- Sok periféria, köztük: CTMU, USB, Ethernet
- Kategóriájában olcsó
- PI: PIC18F13K20, PIC18F24K50, PIC18F46J50



# PIC24 és dsPIC

- 16 bites adatbusz
- RISC alapelveknek teljesen megfelel
- Akár 70 Mips / 70 MHz
- Akár 96k byte RAM és 536 kbyte ROM
- Hardveres szorzás/osztás
- Számításigényes feladatokra, pl FFT



# PIC32

- 32 bites adatbusz
- MIPS M4K processzormag
- 125 Dmips / 80 MHz
- Akár 128k byte RAM, 512k byte ROM
- 16 DMA csatorna
- Cache memória
- Rengeteg periféria
- Nagy processzorteljesítményt igénylő feladatokra





# Fejlesztőeszközök

- Bootloader
- Asztali programozók – drágák!  
PI: PM3, PICstart Plus
- Debuggerek:  
PICKit2  
PICKit3

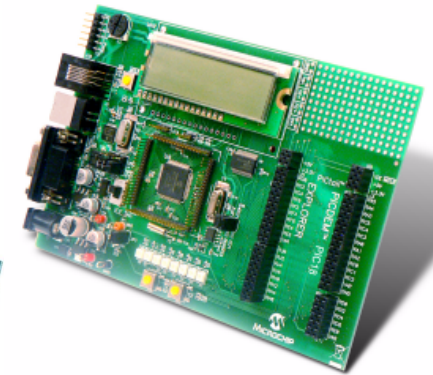
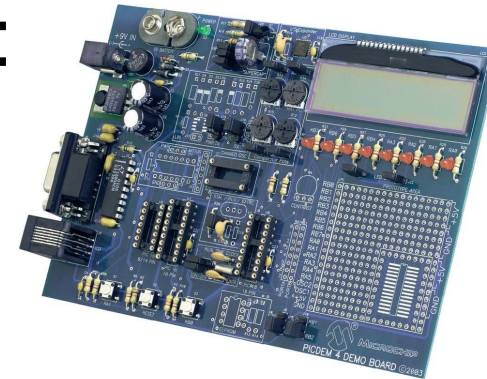


ICD3

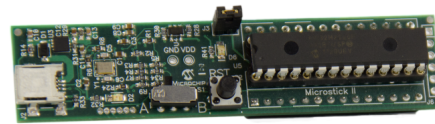


# Fejlesztőeszközök

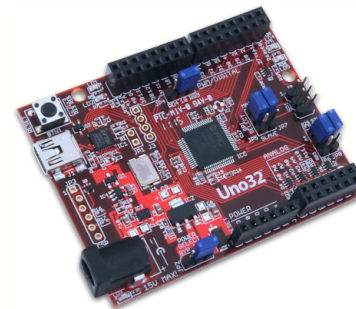
- Különféle próbapanelek:  
PIC18 Explorer  
PICDEM 4  
Explorer 16



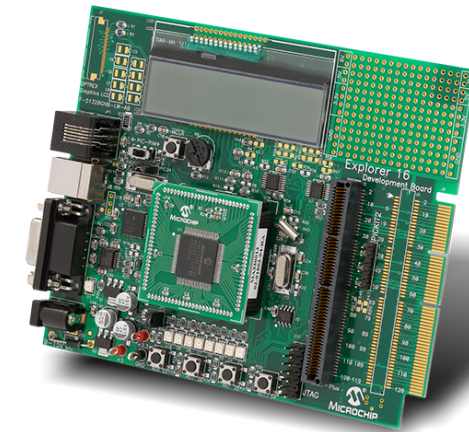
- Microstick



- chipKIT Uno32



- Maszek fejlesztőpanel









# Fordítók

- Assembler  
MPASM – minden MPLAB tartalmazza
- C18, C30, C32, Hi-tech C
- **XC8, XC16, XC32**
- XC32++
- PICbasic PRO
- stb.



# Tippek a fejlesztéshez

- Microchip Advanced Parts Selector (MAPS)
- IC adatlap
- ERRATA



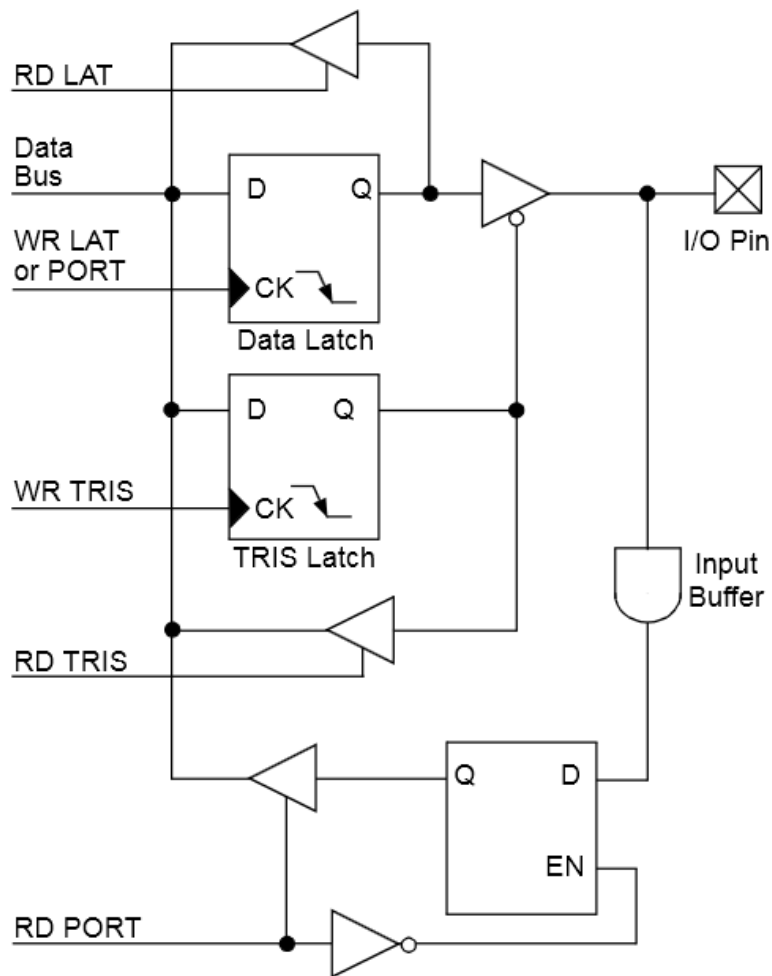
# PIC18F46J50

- Ez található a próbapanelen.
- 64k byte ROM, 3776 byte RAM
- 12 Mips sebesség
- 2x 8bites és 3x16 bites timer
- RTCC
- CTMU
- USB slave
- Részletesen: IC adatlap





# I/O portok



## Regiszterek:

- TRISx  
0=Output, 1=Input
- LATx
- PORTx
- ANCONx  
0=Analóg, 1=Digitális
- Egyéb – lásd: adatlap



# Peripheral Pin Select – PPS

- Perifériák lábához rendelése

- Regiszterek:  
PPSCON  
RPINRx  
RPORx

Inicializálás:

- IOLOCK törlése:  
0x55 írása EECON2-be  
0xAA írása EECON2-be  
PPSCON regiszter IOLOCK bitjének törlése
- RPINRx, RPORx regiszterek írása
- IOLOCK beállítása



# Peripheral Pin Select – PPS

**TABLE 10-13: SELECTABLE INPUT SOURCES (MAPS INPUT TO FUNCTION)<sup>(1)</sup>**

Input Name	Function Name	Register	Configuration Bits
External Interrupt 1	INT1	RPINR1	INTR1R<4:0>
External Interrupt 2	INT2	RPINR2	INTR2R<4:0>
External Interrupt 3	INT3	RPINR3	INTR3R<4:0>
Timer0 External Clock Input	T0CKI	RPINR4	T0CKR<4:0>
Timer3 External Clock Input	T3CKI	RPINR6	T3CKR<4:0>
Input Capture 1	CCP1	RPINR7	IC1R<4:0>
Input Capture 2	CCP2	RPINR8	IC2R<4:0>
Timer1 Gate Input	T1G	RPINR12	T1GR<4:0>
Timer3 Gate Input	T3G	RPINR13	T3GR<4:0>
EUSART2 Asynchronous Receive/Synchronous Receive	RX2/DT2	RPINR16	RX2DT2R<4:0>
EUSART2 Asynchronous Clock Input	CK2	RPINR17	CK2R<4:0>
SPI2 Data Input	SDI2	RPINR21	SDI2R<4:0>
SPI2 Clock Input	SCK2IN	RPINR22	SCK2R<4:0>
SPI2 Slave Select Input	SS2IN	RPINR23	SS2R<4:0>
PWM Fault Input	FLT0	RPINR24	OCFAR<4:0>

**Note 1:** Unless otherwise noted, all inputs use the Schmitt Trigger input buffers.



# Peripheral Pin Select – PPS

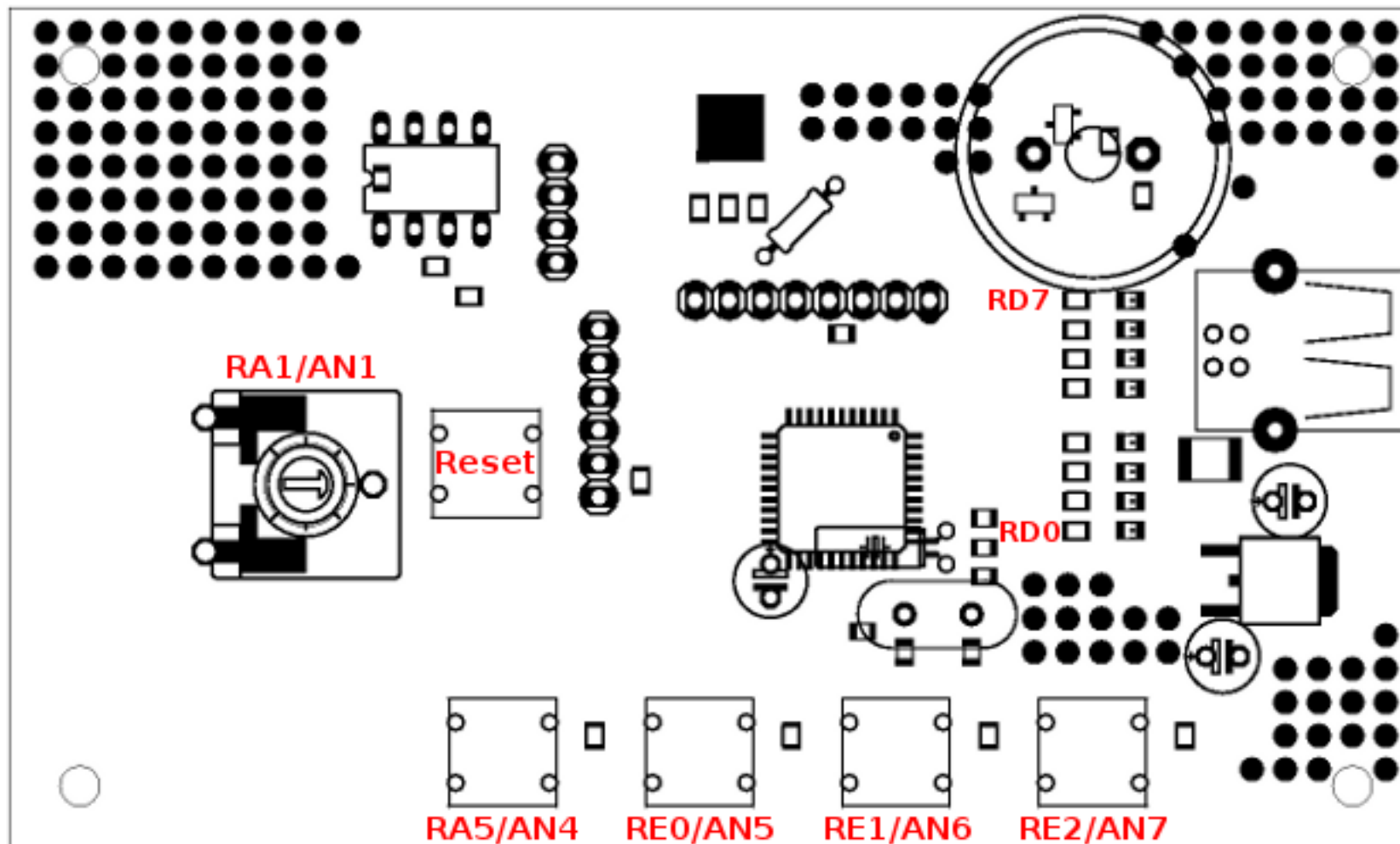
**TABLE 10-14: SELECTABLE OUTPUT SOURCES (MAPS FUNCTION TO OUTPUT)**

Function	Output Function Number <sup>(1)</sup>	Output Name
NULL	0	NULL <sup>(2)</sup>
C1OUT	1	Comparator 1 Output
C2OUT	2	Comparator 2 Output
TX2/CK2	5	EUSART2 Asynchronous Transmit/Asynchronous Clock Output
DT2	6	EUSART2 Synchronous Transmit
SDO2	9	SPI2 Data Output
SCK2	10	SPI2 Clock Output
SSDMA	12	SPI DMA Slave Select
ULPOUT	13	Ultra Low-Power Wake-up Event
CCP1/P1A	14	ECCP1 Compare or PWM Output Channel A
P1B	15	ECCP1 Enhanced PWM Output, Channel B
P1C	16	ECCP1 Enhanced PWM Output, Channel C
P1D	17	ECCP1 Enhanced PWM Output, Channel D
CCP2/P2A	18	ECCP2 Compare or PWM Output
P2B	19	ECCP2 Enhanced PWM Output, Channel B
P2C	20	ECCP2 Enhanced PWM Output, Channel C
P2D	21	ECCP2 Enhanced PWM Output, Channel D

**Note 1:** Value assigned to the RP<4:0> pins corresponds to the peripheral output function number.

**2:** The NULL function is assigned to all RPn outputs at device Reset and disables the RPn output function.





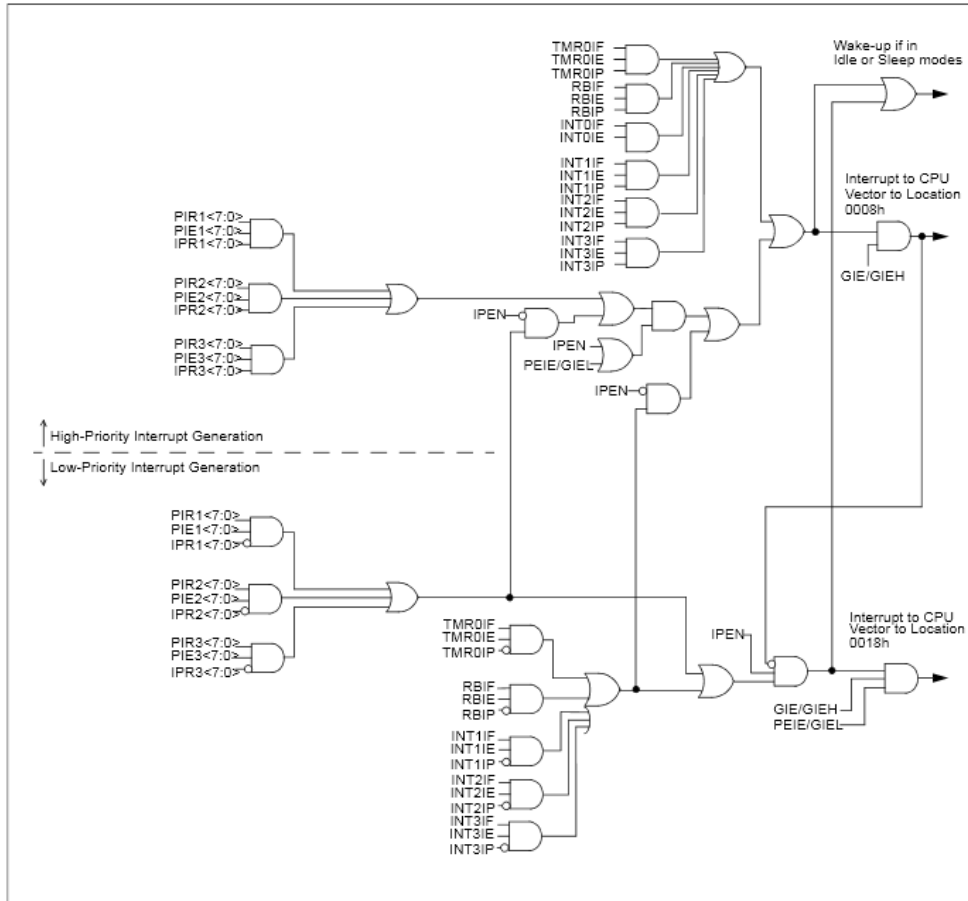
RC4, RC5 – USB D- és D+  
 RA6, RA7 – opcionális második oszcillátor  
 RB4/SCL/RP7, RB5/SDL/RP8 – I2C, EEPROM  
 RA2/AN2, RA3/AN3 – kapacitív csuszka

# Példa: LED villogtató



# Interrupt

FIGURE 9-1: PIC18F46J50 FAMILY INTERRUPT LOGIC



Regiszterek:

- INTCONx
- PIRx – Flag bitek
- PIEx
- IPRx – Prioritás
- RCON – Reset flagek és interrupt szintkezelés





# Timer0

FIGURE 12-1: TIMER0 BLOCK DIAGRAM (8-BIT MODE)

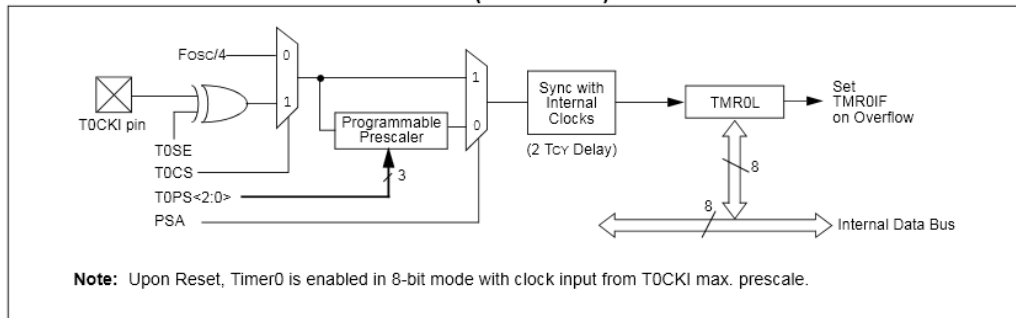
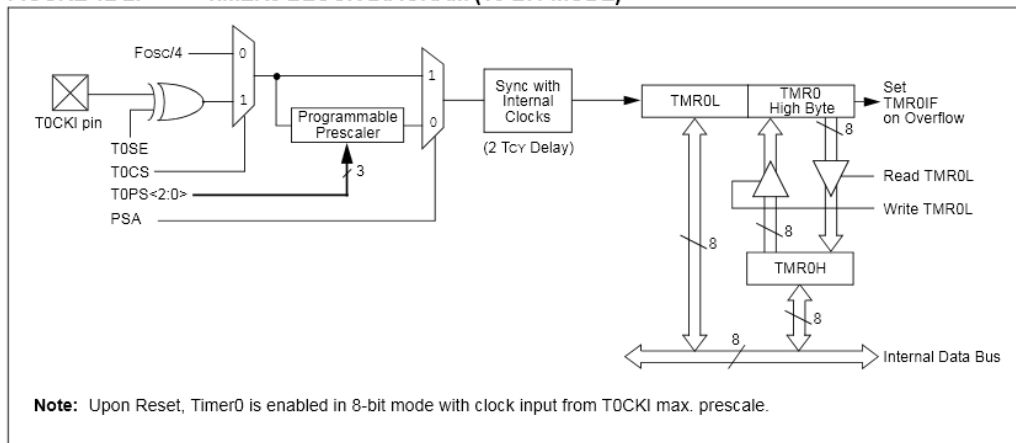


FIGURE 12-2: TIMER0 BLOCK DIAGRAM (16-BIT MODE)



- Választhatóan 8 vagy 16 bites számláló
- Regiszterek:  
T0CON  
TMR0H, TMR0L

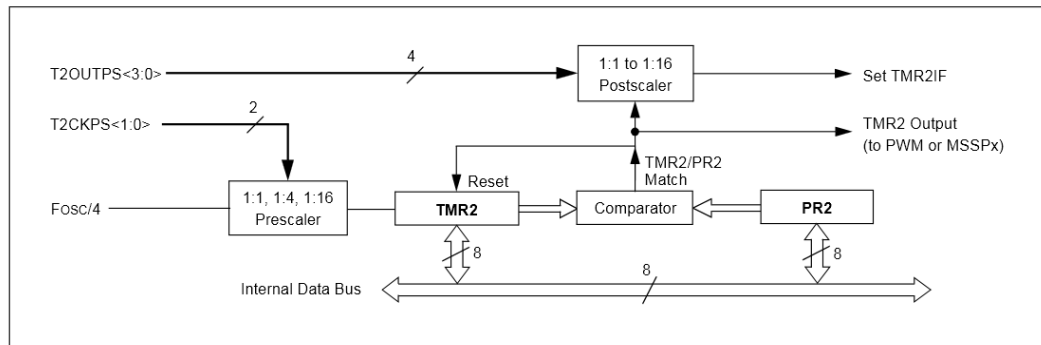




# Timer2 és Timer4

- 8 bites állítható periódusú számláló
- Regiszterek:  
T2CON  
PR2  
TMR2
- A PWM és az SPI használja referenciaként

FIGURE 14-1: TIMER2 BLOCK DIAGRAM



Példa: játék 8 LEDdel és 1 gombbal



# Köszönöm a figyelmet!

Kérdés, óhaj-sóhaj, panasz, nem érthető, nem világos, mondjam el még egyszer?

