

A szimulátor használata

A szimuláció lépésenkénti végrehajtása F7-re történik, melynek hatására 1 programsort elvégez a program és a Watch-ban látom az eredményt, mert a W-be betöltődött a 11110111B bináris szám (többféle számrendszerben is mutatja a Watch és mivel az előző állapothoz képest változott, ezért piros lett!) !

W értéke

Symbol Name	Value	Decimal	Binary	Char
WREG	0x07	7	00000111	
TRISA	0x7F	127	01111111	
TRISB	0xFF	255	11111111	
TRISC	0xFF	255	11111111	
LATA	0x00	0	00000000	
LATB	0x00	0	00000000	
LATD	0x00	0	00000000	
ORTA	0x00	0	00000000	
ORTE	0x00	0	00000000	
ORTC	0x00	0	00000000	
ZAMLALO1	0x00	0	00000000	
ZAMLALO2	0x00	0	00000000	
ZAMLALO3	0x00	0	00000000	

Gépi ciklusok száma

Synch	Instruction Cycles	Stopwatch	Total Simulated
Zero	Time (uSecs)	0.200000	0.200000

Eltelt idő

```
1 list p=18f452
2 #include pl8f452.inc
3
4
5 CBLOCK 0 ; változók elneve
6 SZAMLALO1 ; 20 MHz-es óraje
7 SZAMLALO2 ; 3 változó kell
8 SZAMLALO3 ; a NY késlelteté
9 ENDC
10
11 MOVW 7
12 MOVWF ADCON1
13 MOVW 11110111B ; LED kimenet
14 MOVWF TRISD
15
16 MOVW 11110111B ; NY-hoz GND kiad
17 MOVWF TRISE
18 MOVW 11110111B
19 MOVWF LATE
20
21 IDE:
22 MOVW 00001000B ; LED bekapcs
23 MOVWF LATD
24
25 CALL KESL ; késleltetés
26
27 TESZT1:
28 BTFSC PORTA,5 ; NY tesztelés
29 GOTO TESZT1 ; nem nyomták meg
30
31 MOVW 00000000B ; megnyomták -->
32 MOVWF LATD
33 CALL KESL ; késleltetés a c
34
35 TESZT2:
36 BTFSC PORTA,5 ; újra teszteljük
```

Figyelje meg a Stopwatch által mutatott értéket: láthatja a gépi ciklusok számát és az eltelt időt (ha előzőleg jól állította be az oszcillátor frekvenciáját!) !

Így végiglépkedhetünk az egyes programsorokon és megfigyelhetjük a változásokat és a hibás programot korrigálhatjuk!

Nézze meg a KESL szubrutin működését ! Ennek „ellépegetek” az F7-el a KESL szubrutinig, majd a következő F7-re elugrik a program a KESL címkéhez (közben figyelem a változói megváltozását!) !

The screenshot shows the MPLAB IDE interface with the following components:

- Assembly Code (Right Panel):**

```

MOV LW 00001000B ; LED bekapcs
MOV WF LATD

CALL KESL ; késleltetés

TESZT1:
BTFSZ PORTA,5 ; NY tesztelés
GOTO TESZT1 ; nem nyomták meg

MOV LW 00000000B ; megnyomták -->
MOV WF LATD
CALL KESL ; késleltetés a g

TESZT2:
BTFSZ PORTA,5 ; újra teszteljük
GOTO TESZT2 ; nem nyomták meg
GOTO IDE ; megnyomták -->

KESL: ; késleltetés
MOV LW 255
MOV WF SZAMLALO1
MOV LW 255
MOV WF SZAMLALO2 ; változók feltöltés
MOV LW 5
MOV WF SZAMLALO3 ; külső ciklus változó
; ez változtatja

CIKLUS:
DECFSZ SZAMLALO1
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO2
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO3
GOTO CIKLUS
RETURN ; vissza a szubrutin
END

```
- Watch Window (Top Left):**

Update	Address	Symbol Name	Value	Decimal	Binary
	F88	WREG	0x08	8	00001000
	F92	TRISA	0x7F	127	01111111
	F93	TRISB	0xF7	247	11110111
	F95	TRISD	0xF7	247	11110111
	F89	LATA	0x00	0	00000000
	F8A	LATB	0xF7	247	11110111
	F8C	LATD	0x08	8	00001000
	F80	PORTA	0x00	0	00000000
	F81	PORTB	0x00	0	00000000
	F83	PORTD	0x08	8	00001000
	000	SZAMLALO1	0x00	0	00000000
	001	SZAMLALO2	0x00	0	00000000
	002	SZAMLALO3	0x00	0	00000000
- Stopwatch (Middle Left):**

Stopwatch: 10 / 10
Time (uSecs): 2.000000 / 2.000000
Processor Frequency (MHz): 20.000000
- Output Window (Bottom Left):**

Clean: Done.
Executing: "C:\Program Files\Microchip\MPASM Suite\MPASMWIN.exe" /q /p18F452 "szimulacio.asm"
Executing: "C:\Program Files\Microchip\MPASM Suite\mplink.exe" /p18F452 "szimulacio.o" /u_DEBUG
MPLINK 4.39 Linker
Device Database Version 1.1
Copyright (c) 1998-2011 Microchip Technology Inc.
Errors : 0
Loaded D:\2011_2012\Programozas\Szimulacio\szimulacio.cof.
Debug build of project 'D:\2011_2012\Programozas\Szimulacio\szimulacio.mcp' succeeded.
Language tool versions: MPASMWIN.exe v5.41, mplink.exe v4.39, mplab.exe v4.39
Preprocessor symbol '_DEBUG' is defined.
Thu Sep 29 09:15:03 2011
BUILD SUCCEEDED

Ebben a részben vizsgálja meg DECFSZ utasítás működését !

Egy kis segítség : ha „unalmas” a sok F7 lenyomása, akkor a Watch ablakban a megfelelő változóra kattintva (pl. SZAMLALO2) megváltoztatható az értéke!

The Watch window shows the following state:

Update	Address	Symbol Name	Value	Decimal	Binary
	F88	WREG	0x05	5	00000101
	F92	TRISA	0x7F	127	01111111
	F93	TRISB	0xF7	247	11110111
	F95	TRISD	0xF7	247	11110111
	F89	LATA	0x00	0	00000000
	F8A	LATB	0xF7	247	11110111
	F8C	LATD	0x08	8	00001000
	F80	PORTA	0x00	0	00000000
	F81	PORTB	0x00	0	00000000
	F83	PORTD	0x08	8	00001000
	000	SZAMLALO1	0x5C	92	01011100
	001	SZAMLALO2	0xF0	240	11110000
	002	SZAMLALO3	0x05	5	00000101

A változókat leszámoltatva és a RETURN utasítással „találkozva” a késleltető rutin visszaugrik a hívása utáni utasításhoz!

The screenshot displays the MPLAB IDE v8.70 interface during a simulation. The main window shows assembly code with comments in Hungarian. A green arrow points to the first instruction of the TESZT1 routine. The Watch window shows the values of various registers and variables. The Stopwatch window shows simulation statistics. The console window shows the build process output.

Watch Window:

Update	Address	Symbol Name	Value	Decimal	Binary
	F8B	WREG	0x05	5	00000101
	F92	TRISA	0x7F	127	01111111
	F93	TRISB	0xF7	247	11110111
	F95	TRISD	0xF7	247	11110111
	F89	LATA	0x00	0	00000000
	F8A	LATB	0xF7	247	11110111
	F8C	LATD	0x08	8	00001000
	F80	PORTA	0x00	0	00000000
	F81	PORTB	0x00	0	00000000
	F83	PORTD	0x08	8	00001000
	000	SZAMLALO1	0x00	0	00000000
	001	SZAMLALO2	0x00	0	00000000
	002	SZAMLALO3	0x00	0	00000000

Stopwatch Window:

Stopwatch	Total Simulated
Instruction Cycles: 219	219
Time (uSecs): 43.800000	43.800000
Processor Frequency (MHz): 20.000000	

Assembly Code:

```

CALL KESL          ; késleltetés

TESZT1:
  BTFSZ PORTA,5   ; NY tesztelés
  GOTO TESZT1     ; nem nyomták meg

  MOVLW 0000000B  ; megnyomták -->
  MOVWF LATD
  CALL KESL       ; késleltetés a g

TESZT2:
  BTFSZ PORTA,5   ; újra teszteljük
  GOTO TESZT2     ; nem nyomták meg
  GOTO IDE        ; megnyomták -->

KESL:
  ; késleltetés
  MOVLW 255
  MOVWF SZAMLALO1
  MOVLW 255
  MOVWF SZAMLALO2 ; változók feltöl
  MOVLW 5
  MOVWF SZAMLALO3 ; külső ciklus vá
                  ; ez változtatja

CIKLUS:
  DECFSZ SZAMLALO1
  GOTO CIKLUS
  DECFSZ SZAMLALO2
  GOTO CIKLUS
  DECFSZ SZAMLALO3
  GOTO CIKLUS
  RETURN          ; vissza a szubru

END

```

Console Output:

```

Clean: Done.
Executing: "C:\Program Files\Microchip\MPASM Suite\MPASMWIN.exe" /q /p18F452 "szimulacio.asm
Executing: "C:\Program Files\Microchip\MPASM Suite\mplink.exe" /p18F452 "szimulacio.o" /u_DEBUG
MPLINK 4.39. Linker
Device Database Version 1.1
Copyright (c) 1998-2011 Microchip Technology Inc.
Errors: 0
Loaded D:\2011_2012\Programozas\Szimulacio\szimulacio.cof.
Debug build of project 'D:\2011_2012\Programozas\Szimulacio\Szimulacio.mcp' succeeded.
Language tool versions: MPASMWIN.exe v5.41, mplink.exe v4.39, mplib.exe v4.39
Preprocessor symbol '_DEBUG' is defined.
Thu Sep 29 09:15:03 2011

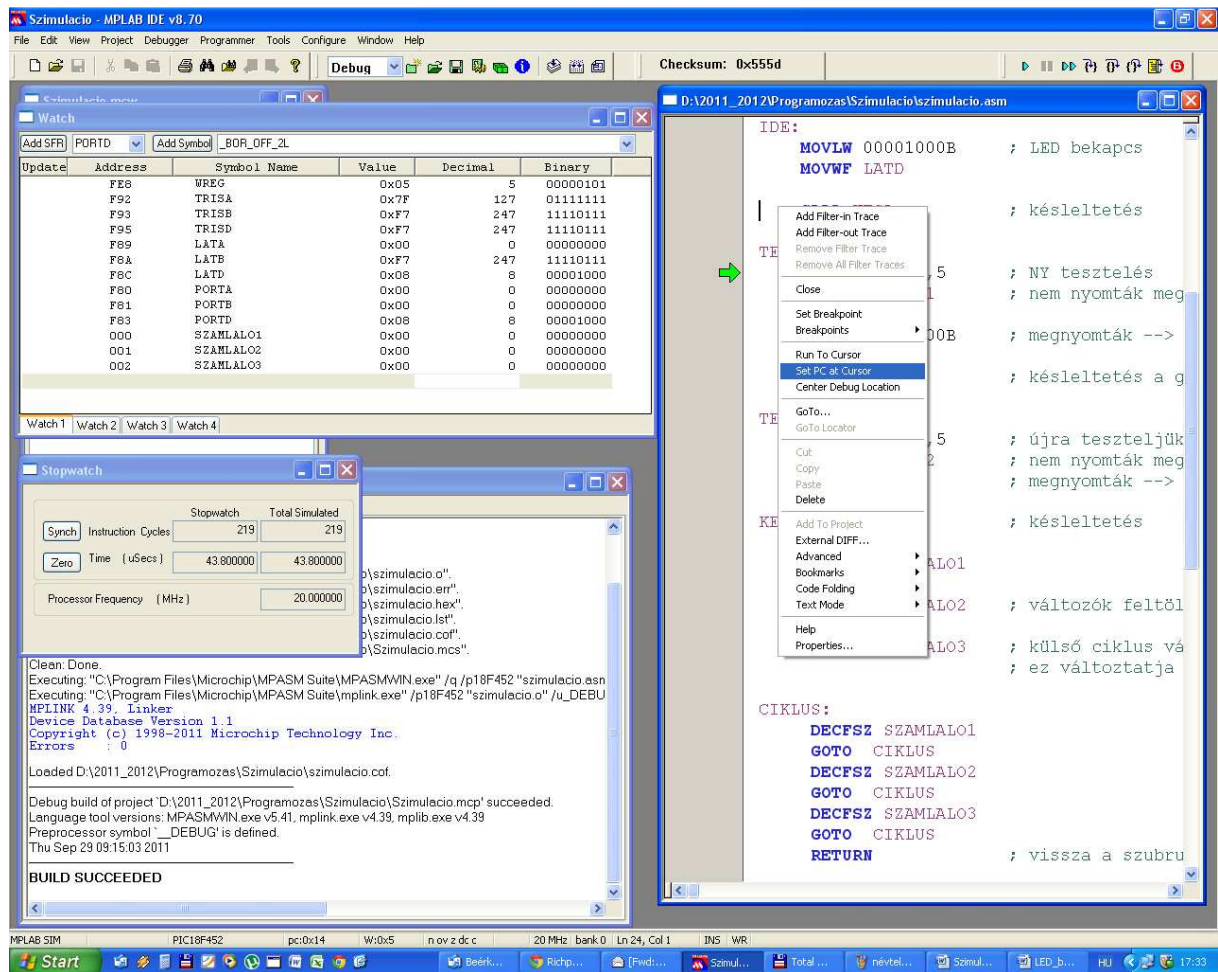
BUILD SUCCEEDED

```

Taskbar: MPLAB SIM, PIC18F452, pc:0x14, W:0x5, nov 2 dc c, 20 MHz, bank 0, Ln 27, Col 1, INS, WR, 17:31

Vajon mennyi ideig tartott ez a rutin ? Mivel nem néztük meg előtte a Stopwatch-ot, ezért nem tudjuk, így mérje meg megint a következő módon:

Tegye a kurzort a CALL utasítás elé és nyomja meg jobb egérgombot!



Válassza a „Set PC at Cursor” menüpontot, aminek segítségével a programszámlálót (és a zöld nyilat!) visszaállítjuk a CALL utasításra !

The screenshot shows the MPLAB IDE v8.70 interface. The Watch window displays the following data:

Update	Address	Symbol Name	Value	Decimal	Binary
	F8	WREG	0x05	5	00000101
	F92	TRISA	0x7F	127	01111111
	F93	TRISB	0xF7	247	11110111
	F95	TRISD	0xF7	247	11110111
	F99	LATA	0x00	0	00000000
	FAA	LATB	0xF7	247	11110111
	F8C	LATD	0x08	8	00001000
	F80	PORTA	0x00	0	00000000
	F81	PORTB	0x00	0	00000000
	F83	PORTD	0x08	8	00001000
	000	SZAMLALO1	0x00	0	00000000
	001	SZAMLALO2	0x00	0	00000000
	002	SZAMLALO3	0x00	0	00000000

The Stopwatch window shows:

Synch	Instruction Cycles	Stopwatch	Total Simulated
	219	219	219
Zero	Time (uSecs)	43.800000	43.800000
Processor Frequency (MHz)		20.000000	

The main IDE window displays the following assembly code:

```

IDE:
MOVW 00001000B ; LED bekapcs
MOVWF LATD

CALL KESL ; késleltetés

TESZT1:
BTFSZ PORTA,5 ; NY tesztelés
GOTO TESZT1 ; nem nyomták meg

MOVW 00000000B ; megnyomták -->
MOVWF LATD
CALL KESL ; késleltetés a g

TESZT2:
BTFSZ PORTA,5 ; újra teszteljük
GOTO TESZT2 ; nem nyomták meg
GOTO IDE ; megnyomták -->

KESL: ; késleltetés
MOVW 255
MOVWF SZAMLALO1
MOVW 255
MOVWF SZAMLALO2 ; változók feltöl
MOVW 5
MOVWF SZAMLALO3 ; külső ciklus vá
; ez változtatja

CIKLUS:
DECFSZ SZAMLALO1
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO2
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO3
GOTO CIKLUS
RETURN ; vissza a szubru

```

Ezután nullázom a Stopwatch ablakot a Zero gombbal.

The diagram illustrates the process of resetting the Stopwatch window. On the left, the Stopwatch window shows the 'Zero' button highlighted with a red box. A red arrow points to the right, where the Stopwatch window is shown again, but now the 'Instruction Cycles' and 'Stopwatch' values are 0, while 'Total Simulated' remains 219. A yellow box labeled 'Nullázás' (Reset) has an arrow pointing to the 'Zero' button in the first window.

Most nem vagyok kíváncsi a szubrutin belső működésére, csak a késleltetés idejére, ezért F8-at nyomok, aminek hatására a szimulátor „egy lépésben” végrehajtja a szubrutint és ezután láthatom az eltelt időt a Stopwatch ablakában!

The screenshot shows the MPLAB IDE v8.70 interface during a simulation. The Watch window displays the following data:

Update	Address	Symbol Name	Value	Decimal	Binary
	F88	WREG	0x05	5	00000101
	F92	TRISA	0x7F	127	01111111
	F93	TRISB	0xF7	247	11110111
	F95	TRISD	0xF7	247	11110111
	F89	LATA	0x00	0	00000000
	F8A	LATB	0xF7	247	11110111
	F8C	LATD	0x08	8	00001000
	F80	PORTA	0x00	0	00000000
	F81	PORTB	0x00	0	00000000
	F83	PORTD	0x08	8	00001000
	000	SZAMLALO1	0x00	0	00000000
	001	SZAMLALO2	0x00	0	00000000
	002	SZAMLALO3	0x00	0	00000000

The Stopwatch window shows the following data:

Stopwatch	Total Simulated
Instruction Cycles: 986131	986350
Time (msecs): 197.226200	197.270000
Processor Frequency (MHz): 20.000000	

The IDE window shows the following assembly code:

```

IDE:
MOVW 00001000B ; LED bekapcs
MOVWF LATD

CALL KESL ; késleltetés

TESZT1:
BTFSZ PORTA,5 ; NY tesztelés
GOTO TESZT1 ; nem nyomták meg

MOVW 00000000B ; megnyomták -->
MOVWF LATD
CALL KESL ; késleltetés a g

TESZT2:
BTFSZ PORTA,5 ; újra teszteljük
GOTO TESZT2 ; nem nyomták meg
GOTO IDE ; megnyomták -->

KESL: ; késleltetés
MOVW 255
MOVWF SZAMLALO1
MOVW 255
MOVWF SZAMLALO2 ; változók feltöl
MOVW 5
MOVWF SZAMLALO3 ; külső ciklus vá
; ez változtatja

CIKLUS:
DECFSZ SZAMLALO1
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO2
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO3
GOTO CIKLUS
RETURN ; vissza a szubru
    
```

kb. 0,2 s-ig tart a késleltetés!

A NY állapotának a beviteléhez a Debugger → Stimulus → New Workbook-ot kell választani.

The screenshot displays the MPLAB IDE v8.70 interface. The 'Debugger' menu is open, and the 'Stimulus' option is selected, which has opened a sub-menu with 'New Workbook' highlighted. A green arrow points from this menu item to the assembly code editor. The assembly code in the IDE is as follows:

```
IDE:
MOVLW 00001000B ; LED bekapcs
MOVWF LATD

CALL KESL ; késleltetés

TESZT1:
BTFSZ PORTA,5 ; NY tesztelés
GOTO TESZT1 ; nem nyomták meg

MOVLW 00000000B ; megnyomták -->
MOVWF LATD
CALL KESL ; késleltetés a g

TESZT2:
BTFSZ PORTA,5 ; újra teszteljük
GOTO TESZT2 ; nem nyomták meg
GOTO IDE ; megnyomták -->

KESL: ; késleltetés
MOVLW 255
MOVWF SZAMLALO1
MOVLW 255
MOVWF SZAMLALO2 ; változók feltöl
MOVLW 5
MOVWF SZAMLALO3 ; külső ciklus vá
; ez változtatja

CIKLUS:
DECFSZ SZAMLALO1
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO2
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO3
GOTO CIKLUS
RETURN ; vissza a szubru
```

The 'Stopwatch' window shows the following data:

Stopwatch	Total Simulated
986131	986350

The console window displays the following output:

```
Clean: Done.
Executing: "C:\Program Files\Microchip\MPASM Suite\MPASMWIN.exe" /q /p18F452 "szimulacio.asm"
Executing: "C:\Program Files\Microchip\MPASM Suite\mplink.exe" /p18F452 "szimulacio.o" /u_DEBUG
MPLINK 4.39. Linker
Device Database Version 1.1
Copyright (c) 1998-2011 Microchip Technology Inc.
Errors : 0

Loaded D:\2011_2012\Programozas\Szimulacio\szimulacio.cof.

Debug build of project 'D:\2011_2012\Programozas\Szimulacio\Szimulacio.mcp' succeeded.
Language tool versions: MPASMWIN.exe v5.41, mplink.exe v4.39, mplib.exe v4.39
Preprocessor symbol '_DEBUG' is defined.
Thu Sep 29 09:15:03 2011

BUILD SUCCEEDED
```

Elrendezés után:

The screenshot displays the MPLAB IDE v8.70 interface during a simulation. The main window shows assembly code for a PIC18F452. The Watch window is active, showing the state of various registers. The Stopwatch window indicates the simulation has run for 197.2262000 ns. The Stimulus window is empty. The assembly code includes sections for initialization, testing (TESZT1, TESZT2), a loop (KESL), and a main loop (CIKLUS).

Update	Address	Symbol Name	Value	Decimal	Binary
	F88	WREG	0x05	5	00000101
	F92	TRISA	0x7F	127	01111111
	F93	TRISB	0xF7	247	11110111
	F95	TRISD	0xF7	247	11110111
	F89	LATA	0x00	0	00000000
	F8A	LATB	0xF7	247	11110111
	F8C	LATD	0x08	8	00001000
	F80	PORTA	0x00	0	00000000
	F81	PORTB	0x00	0	00000000
	F83	PORTD	0x08	8	00001000
	0D0	SZAMLALO1	0x00	0	00000000
	0D1	SZAMLALO2	0x00	0	00000000
	0D2	SZAMLALO3	0x00	0	00000000

```

IDE:
MOVW 00001000B ; LED bekapcs
MOVWF LATD

CALL KESL ; késleltetés

TESZT1:
BTFSZ PORTA,5 ; NY tesztelés
GOTO TESZT1 ; nem nyomták meg

MOVW 00000000B ; megnyomták -->
MOVWF LATD
CALL KESL ; késleltetés a g

TESZT2:
BTFSZ PORTA,5 ; újra teszteljük
GOTO TESZT2 ; nem nyomták meg
GOTO IDE ; megnyomták -->

KESL: ; késleltetés
MOVW 255
MOVWF SZAMLALO1
MOVW 255
MOVWF SZAMLALO2 ; változók feltöl
MOVW 5
MOVWF SZAMLALO3 ; külső ciklus vá
; ez változtatja

CIKLUS:
DECFSZ SZAMLALO1
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO2
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO3
GOTO CIKLUS
RETURN ; vissza a szubru
    
```


A sokféle lehetőség közül most a lábak szimulációját akarjuk aszinkron módon végrehajtani, ezért állítsa be a Stimulus ablakot a következőképpen (egyszerű legördülő menüből kell választani !):

magasra állít

alacsonyra állít

állapotot vált

magas impulzust ad

alacsony impulzust ad

Melyik lábat „birizgálja”

Mit csináljon a FIRE gombra ?

A következő F7-re a MOVLW utasításra ugrott a program, mert a PORTA,5 alacsony szintű volt!

Watch

Update	Address	Symbol Name	Value	Decimal	Binary
	F88	WREG	0x05	5	00000101
	F92	TRISA	0xF7	127	01111111
	F93	TRISB	0xF7	247	11110111
	F95	TRISD	0xF7	247	11110111
	F89	LATA	0x00	0	00000000
	F8A	LATB	0xF7	247	11110111
	F8E	LATD	0xF7	247	11110111
	F8D	PORTA	0x00	0	00000000
	F81	PORTB	0x00	0	00000000
	F83	PORTD	0x08	8	00001000
	000	SZAMLALO1	0x00	0	00000000
	001	SZAMLALO2	0x00	0	00000000
	002	SZAMLALO3	0x00	0	00000000

Stopwatch

Synch Instruction Cycles: 906137 / Total Simulated: 906356

Zero Time (mSecs): 197.227400 / 197.271200

Processor Frequency (MHz): 20.000000

Stimulus - [Untitled]

File	Pin / SFR	Action	Width	Units	Comments / Message
>	RA5	Toggle			

```

IDE:
MOVLW 00001000B ; LED bekapcs
MOVWF LATD
CALL KESL ; késleltetés

TESZT1:
BTFSZ PORTA,5 ; NY tesztelés
GOTO TESZT1 ; nem nyomták meg

MOVLW 00000000B ; megnyomták -->
MOVWF LATD
CALL KESL ; késleltetés a g

TESZT2:
BTFSZ PORTA,5 ; újra teszteljük
GOTO TESZT2 ; nem nyomták meg
GOTO IDE ; megnyomták -->

KESL: ; késleltetés
MOVLW 255
MOVWF SZAMLALO1
MOVLW 255
MOVWF SZAMLALO2 ; változók feltölt
MOVLW 5
MOVWF SZAMLALO3 ; külső ciklus vá
; ez változtatja

CIKLUS:
DECFSZ SZAMLALO1
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO2
GOTO CIKLUS
DECFSZ SZAMLALO3
GOTO CIKLUS
RETURN ; vissza a szubru
    
```

Kattintson a FIRE gombra 1-et, majd nyomjon egy F7-et és nézze meg mi történt!

FIRE gomb

Animáló
gomb

Látható, hogy az RA5 átállt magas szintre !

The screenshot displays the MPLAB IDE v8.56 interface during a simulation. The Watch window shows the following data:

Symbol Name	Value	Decimal	Binary	Char
WREG	0x00	0	00000000	?
TRISA	0x7F	127	01111111	?
TRISB	0xF7	247	11110111	?
TRISC	0xFF	255	11111111	?
LATA	0x00	0	00000000	?
LATB	0xF7	247	11110111	?
LATD	0x08	8	00001000	?
PORTA	0x20	32	00100000	?
PORTB	0x00	0	00000000	?
PORTC	0x00	0	00000000	?
SZAMLALO1	0x00	0	00000000	?
SZAMLALO2	0x00	0	00000000	?
SZAMLALO3	0x00	0	00000000	?

The Stimulus window shows a table with RA5 as a Toggle signal:

File	Pin / SFR	Action	Width	Units	Comments / Message
>	RA5	Toggle			

The main editor shows assembly code with a green arrow pointing to line 32:

```
1 list p=18f452
2 #include p18f452.inc
3
4
5 CBLOCK 0 ; változók elneve
6 SZAMLALO1 ; 20 MHz-es óraje
7 SZAMLALO2 ; 3 változó kell
8 SZAMLALO3 ; a NY késlelteté
9 ENDC
10
11 MOVW 7
12 MOVWF ADCON1
13 MOVW 11110111B ; LED kimenet
14 MOVWF TRISD
15
16 MOVW 11110111B ; NY-hoz GND kiad
17 MOVWF TRISE
18 MOVW 11110111B
19 MOVWF LATB
20
21 IDE:
22 MOVW 00001000B ; LED bekapcs
23 MOVWF LATD
24
25 CALL KESL ; késleltetés
26
27 TESZT1:
28 BTFSZ PORTA,5 ; NY tesztelés
29 GOTO TESZT1 ; nem nyomták meg
30
31 MOVW 00000000B ; megnyomták -->
32 MOVWF LATD
33 CALL KESL ; késleltetés a g
34
35 TESZT2:
36 BTFSZ PORTA,5 ; újra teszteljük
```

A korábban megismert módon állítsa vissza a programot a TESZT1-hez és nézze meg mit csinál, ha az RA5 lábön magas szintet érzékel (nincs megnyomva a gomb!) !

Ha az animáló gombra kattint, akkor nem kell az F7-et nyomkodni, a program beállítható időnként lépteti a programsorokat és így is megfigyelheti a program működését !

A szimulátorba ennél sokkal több lehetőséget beépítettek, az MPLAB helpjét olvasva többet is meg tudhat róla.