

# ICD debager za PIC16F84x seriju mikrokontrolera

ICD je jeftini razvojni alat koji se bazira na ugrađenim debagerskim mogućnostima Microchip-ovi mikrokontrolera serije 16C87x. ICD se povezuje preko serijskog porta sa računarom i preko UTP konektora sa mikrokontrolerom serije 16C87X.

■ Drugim rečima, ICD debager nudi vrlo jeftino razvojno okruženje za Microchip-ove mikrokontrolere. Pošto 16C87x serija poseduje standardni raspored periferija u okviru memorije za podatke kao i ostali Microchip-ovi mikrokontroleri onda se korišćenjem ovih mikrokontrolera i ICD debagera može uspešno razvijati aplikacija i za druge tipove Microchipovih mikrokontrolera da bi se na kraju tako razvijeni programi samo prekompajlirali za ciljni mikrokontroler i kao takvi ubacili u krajnju aplikaciju ...

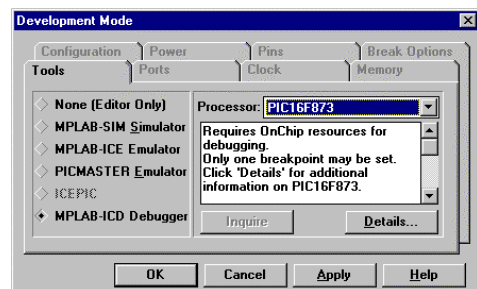
■ Procesor koji se kontroliše postavlja se u podnožje koje se UTP konektorom spaja sa ICD-om. ICD se zatim preko 9 pinskog D-SUB konektora povezuje sa PC računarom.

Rad mikrokontrolera povezanog preko ICD-a sa PC računarom može se kontrolisati preko MPLAB integrisanog Microchip-ovog okruženja. Moguće je preko MPLAB-a izvršavati program instrukciju po instrukciju, pustiti mikrokontroler da radi u realnom vremenu (kao što bi radio bez prisustva ICD-a) dok ne dostigne postavljenu prekidnu tačku ili se ne zaustavi zahtevom korisnika preko menija MPLAB-a. Moguće je i izvršavanje programa (Animate stavka Debug Run menija) tako da se posle svake izvršene instrukcije prikazuju sadržaji registra na ekranu računara (što je naravno sporije od izvršavanja u realnom vremenu). Menjanje sadržaja registara mikrokontrolera je isto tako karakteristika ICD-a. Drugim rečima, ICD debager nudi vrlo jeftino razvojno okruženje za Microchip-ove mikrokontrolere. Pošto 16C87x serija poseduje standardni raspored periferija u okviru memorije za podatke kao i ostali Microchip-ovi mikrokontroleri onda se korišćenjem ovih mikrokontrolera i ICD debagera može uspešno razvijati aplikacija i za druge tipove Microchipovih mikrokontrolera da bi se na kraju tako razvijeni programi samo prekompajlirali za ciljni mikrokontroler i kao takvi ubacili u krajnju aplikaciju ...

## Kako se radi sa ICD-om ?

Procesor koji se kontroliše postavlja se u podnožje koje se UTP konektorom spaja sa ICD-om. ICD se zatim preko 9 pinskog D-SUB konektora povezuje sa PC računarom. ICD se napaja sa pinova procesora u podnožju priključenog za ICD, pa je potrebno obezbediti još 70mA za napajanje ICD-a. ICD se priključi na već upaljeni računar i dovede mu se napajanje na pinove

procesora. Kada dioda na ICD-u počne da svetli pokrenuti MPLAB. Demonstraciju rada ICD-a prikazujemo na kolu sa šeme 1 i programu sa listinga 1. ICD se kontroliše preko MPLAB-a. Kada se startuje MPLAB potrebno je pozvati dijalog za podešavanje razvojnog okruženja preko Options » Development Mode stavke MPLAB menija. U tako dobijenom dijalogu potrebno je izabrati opciju MPLAB ICD debugger na kartici Tools.



Slika 1. Development Mode stavka MPLAB menija

Samim odabirom opcije MPLAB ICD Debugger u polju Processor pojaviće se PIC16F877. U ovom polju potrebno je izabrati procesor koji se rad kontroliše a u našem slučaju je to biti 16F873. Kada se pritisne taster OK MPLAB će pokušati komunikaciju sa ICD-om. Ukoliko je komunikacija uspešna i ICD je detektovan otvoriće se dijalog kao na Slici 2. Ako se ne uspostavi komunikacije sa ICD-om onda će se korisnik obavestiti o neuspehoj komunikaciji preko dijaloga i posle pritiska na OK pojaviće se dijalog na Slici 1.



Slika 2. Dijalog boks MPLAB-ICD-a

Na dijalogu sa Slike 1 mogu se podešavati komunikacioni portovi i brzine komunikacije sa ICD-om, brzina rada procesora kao i vrsta registara ~iji }e sadr`aj biti prenesen do MPLAB- a pri prekidu rada mikrokontrolera. Potrebno je priklju~iti ICD na COM1 i u Dijalogu sa slike izabrati COM1. Pritiskom na dugme Reconnect ponovo se uspostavlja komunikacija sa ICD modulom (ovo dugme se uopšte koristi kada se izgubi veza ra-unara sa ICD modulom). Kada ra-unar detektuje da je ICD priklju~en u dijalogu sa Slike 1 treba pritisnuti dugme Options... Pritiskom na ovo dugme dobija se dijalog kao na slici 3 koji slu`i za detaljno podešavanje opcija ICD debagera.



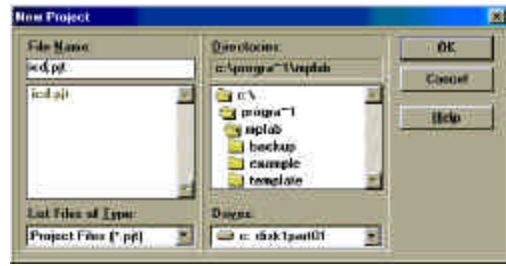
Slika 3. Options dijalog box

Polja u dijalogu koja se nalaze u grupi Configuration Bits treba postaviti kao što je to na slici kao i polja u grupi Program Options. Da bi se koristile mogućnosti debagovanja potrebno je isključiti Power Up tajmer, Brown out Detect, Low Voltage Program, kao i zaštitu koda i Flash memorije. Isto tako potrebno je klikirati u grupi Program Options Enable Debug Mode kako bi se posle pritiska na dugme Program u mikrokontroler na hederu ( u podnožju priključenom za ICD modul UTP konentorom) učitao program koji se koristi za komunikaciju mikrokontrolera na hederu sa ICD modulom. Ovaj program se smešta u najviši deo programske memorije i koristi memorijske resurse mikrokontrolera kao i pinove mikrokontrolera koje aplikacija ne sme da koristi.

Kada su sve opcije u dijalogu podešene može se po~eti sa otvaranjem novog projekta i pisanjem koda na kome }emo demonstrirati rad sa ICD debagerom.

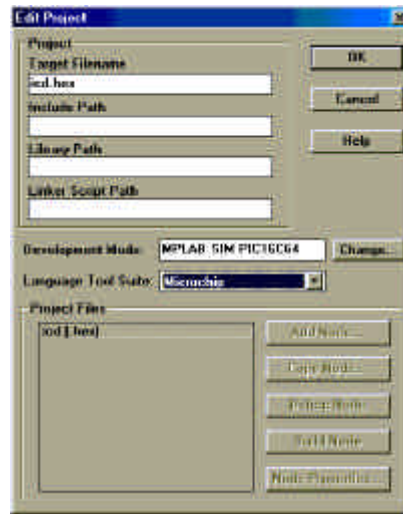
### Debagovanje sa ICD-om

Kada je ICD debager podešen krenu}emo sa otvaranjem projekta. U meniju Project izaberite stavku New i otkucajte u polju File Name icd.pjt i pritisnite dugme OK.



Slika 4. File dijalog box

Na ekranu }e se pojaviti slede}i dijalog.



Slika 5. Edit dijalog box.

Ukoliko polja na dobijenom dijalogu izgledaju kao na slici pritisnite OK dugme. Zatim u Meniju File izaberite stavku New. U novo dobijenom prozoru otkucajte slede}i program.

```

LISTING PROGRAMA

Processor pic16f876

org 0
nop
nop
nop

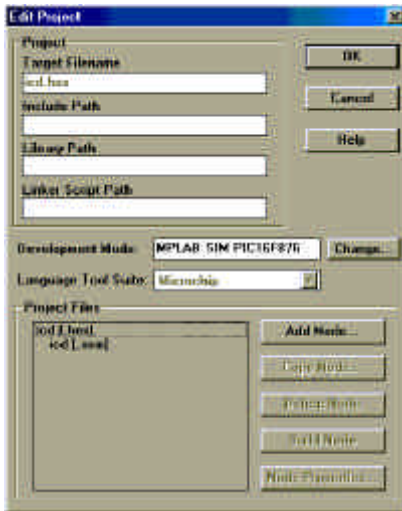
bcf    3,6 ; Postavlja se pin 0 porta B
bsf    3,5 ; kao izlazni pin
bcf    6,0
bcf    3,5

bcf    6,0

start  bsf    6,0
        bcf    6,0
        goto  start
end
    
```

Da bi debager radio ispravno potrebno je ubaciti dve nop naredbe na po~etku programa od adrese 0. Ovaj jednostavni program pali i gasi diodu koja je priklju~ena na pinu 0 porta B. Snimite ovaj fajl pod imenom icd.asm na disk i ubacite ga u projekat tako što

U meniju Project izabrati stavku Edit Project... U dobijenom dijalogu pritisnite dugme Add Node... Dobija se dijalog u kome je potrebno da izaberete sors fajl projekta. Izaberite upravo napravljeni icd.asm fajl i pritisnite dugme OK. Na ekranu bi trebalo da se pojavi sledeći dijalog:



Slika 6. Edit dijalog box.

Pritisnite dugme OK. Pošto je sada projekat definisan u potpunosti u meniju Project izaberite Build All stavku. Napravljeni program će se asemblirati i učitati u memoriju računara.

Sada u predhodno otvorenom dijalogu ICD-a pritisnite dugme Program. Program koji je upravo bio asembliran biće ubačen u memoriju mikrokontrolera zajedno sa programom potrebnim za rad ICD debagera.

Selektujte prozor u kome se nalazi asemblerski sors kod i pritisnite taster F6 (taster će resetovati mikrokontroler). Pritiskom tastera F7 izvršavaćete program u mikrokontroleru naredbu po naredbu. Kada stignete do start labela programa učinićete da se pritiskom F7 tastera pali i gasi dioda priključena na nulti bit porta B. Pritiskom F7 dobijate izvršenje naredbe na koju trenutno pokazuje programski broj mikrokontrolera. Posle izvršenja naredbe u računaru, preneće se sadržaj registrara koje ste zahtevali u dijalogu sa slike 1.

Postavljanje prekidne tačke postiže se pokazivanjem pointera miša na naredbu u programu čijim dostizanjem se prekida izvršenja programa i pritiskom na desni taster miša. Dobija se meni u kome treba izabrati Brake Point posle čega će naredba na kojoj se prekida izvršenje programa biti obojena u crveno. Postavite prekidnu tačku na naredbu označenu start labelom. Pritiskom na taster F6 resetujte mikrokontroler. Startujte rad mikrokontrolera u realnom vremenu pritiskom na F9. Dostizanjem adrese start labela prekinuće se izvršavanje programa. Možete analizirati registre mikrokontrolera i onda ponovo pritiskom na F9 nastaviti sa izvršavanjem

programa u realnom vremenu od sledeće naredbe ili sa F7 izvršavati program korak po korak.

Pritiskom Ctrl+F9 ulazite u Animate rad mikrokontrolera. U ovom modu posle svake izvršene instrukcije sadržaji registara iz mikrokontrolera se prebacuju u memoriju računara. Promena sadržaja registara može se pratiti u prozoru koji se dobija izborom stavke menija Windows»File Registers. U ovom prozoru nalaze se prikazani registri u memoriji podataka mikrokontrolera poredani po njihovim adresama. Isto tako sadržaji registara koje ste označili posebnim simbolima mogu se posmatrati u Watch prozorima koji se dobijaju izborom u Window meniju Window»Watch window»New window. Izaberite u dijalogu simbole koje želite da posmatrate u prozoru i dodajte ih pritiskom na dugme ADD. Kada ste dodali simbole registara koje želite da posmatrate pritisnite CLOSE dugme. Sada resetujete mikrokontroler i startujete rad u Animate modu tj pritiskom Ctrl F9 ili izvršavate instrukciju po instrukciju pritiskom na F7 moćete u tako dobijenim prozorima da posmatrate promene u registrima mikrokontrolera. Jednostavno, ICD je podržan u MPLAB integrisanom okruženju i sve opcije koje se nalaze u Debug meniju možete koristiti da biste posmatrali i analizirali rad vašeg programa. Naravno program se može napisati i u C programskom jeziku jer MPLAB učitava bajtcraft .COD format fajla što omogućuje da se u MPLAB-u programi pisani na višim programskim jezicima kontrolišu isto kao i asemblerski. Primer C kompajlera koji možete koristiti sa MPLAB integrisanim okruženjem je CCS c kompajler. ☒