**Uvod**

Matrična tastatura je često koristi u aplikacijama gdje je potrebno unijeti brojčane i alfanumeričke karaktere kao što su kalkulator, telefon i sl. Ove tastature formirane su kao matrica, od kolona i redova u čijim presjecima postavljeni su tasteri kao što je prikazano na slici



Obično su ove tastature 4x3 ili 4x4, sa 12 odnosno 16 tastera. Iz toga slijedi da je za dekodiranje tastature,odnosno prihvatanja pritisnutig tastera potrebno 12 odnosno 16 ulaznih linija PIC mikrokontrolera. Međutim, da bi se redukovao broj linija za povezivanje tastature sa PIC mikrokontrolera koristi se softverska tehnika skeniranja pritisnutog tastera, tako da se broj linija smanji na sedam za 4x3 odnosno osam za 4x4 matrične displeje. Skeniranje pritisnutog tastera izvodi se u sljedećim koracima (za matričnu tastaturu 4x4):

1. Četiri pina porta PIC mikrokontrolera definišu se kao izlazni, dok se ostala četiri definišu kao ulazni. Na izlazne pinove porta obično se priključuju “kolone” tastature, dok se “redovi” tastature priključuju na ulazne pinove porta.
2. Signal logičke ”1” (HIGH) dovodi se sukcesivno na pojedine “kolone” tastature. Ukoliko je pritisnut taster u “koloni” koja je u tom trenutku logička ”1”, to će se stanje preko pritisnutog tastera prenijeti u odgovarajući “red” tastature, odnosno na odgovajajući ulazni pin PIC mikrokontrolera,
3. Dekodiranjem logičkog stanja pinova koji su povezani na “kolone” i “redove” tastature identifikuje se pritisnuti taster

 **KEYPAD LIBRARY mikroC PRO**

*KEYPAD biblioteka mikroC PRO* podržava povezivanje 4x4 matrične tastature sa PIC mikrokontrolerom, a funkcije biblioteke mogu se koristiti i za 4x1, 4x2 i 4x3 matrične tastature. Prije samog korištenja funkcija iz *KEYPAD biblioteke mikroC PRO* moraju biti definisane promjenljive kojima se konfiguriše port PIC mikrokontrolera čije linije se koriste za povezivanje sa matričnom tastaturom. Specifikacija promjenljivih data je u tabeli.



Biblioteka *KEYPAD biblioteka mikroC PRO* sadrži tri funkcije (rutina) za rad sa matričnom tastaturom:

- Keypad\_Init

- Keypad\_Key\_Press

- Keypad\_Key\_Click

Funkcija **Keypad\_Init ()** koristi se za inicijalizaciju matrične tastature i obavezna je. Specifikacija funkcije  **Keypad\_Init ()** data je u tabeli.



Prije poziva funkcije **Keypad\_Init ()** potrebno je konfigurisati pinove porta PIC mikrokontrolera za povezivanje sa matričnim displejem.

Funkcija **Keypad\_Key\_Press()** skenira tastaturu i daje kod (1,2,3...16) pritisnutog tastera. Ako taster nije pritisnut izlazna vrijednost je 0. Specifikacija funkcije  **Keypad\_Key\_Press()** data je u tabeli.



Funkcija **Keypad\_Key\_Click()** skenira tastaturu i čeka sve dok ne dođe do otpuštanja nekog tastera. Pošto je taster otpušten funkcija na izlazu daje kod (1,2,3...16) otpuštenog tastera. Ukoliko je više tastera istovremeno pritisnuto, funkcija čeka dok se svi tasteri otpuste i daje kod prvog pritisnutog tastera Ako taster nije pritisnut izlazna vrijednost je 0. Specifikacija naredbe  **Keypad\_Key\_Click()** data je u tabeli



**Opis zadatka**

PIC mikrokontroler 16F877 povezati sa 4x4 matričnim displejomLCD displejom preko 8 linije jednog porta. Na drugi port PIC mikrokontrolera povezati LCD displej i to sa 4 linije za podatke D0-D3 i tri linije za tri dodatne linije E, R/W i RS za kontrolu komunikacije. Pritisnuti taster na tastaturi prvo detekotvati pomoću **Keypad\_Key\_Click()** funkcije, a zatim ga ispisati na tastaturi, kao i broj puta koliko je pritisnut (otpušten).

**Lista povezivanja PIC mikrokontrolera i LCD modula**

|  |
| --- |
| Lista povezivanja |
| Port mikrokontrolera | LCD modul |
| RC2- izlaz | LCD\_RS- ulaz |
| RC3- izlaz | LCD\_EN- ulaz |
| RC4- izlaz | LCD\_D3- ulaz |
| RC5- izlaz | LCD\_D2- ulaz |
| RC6- izlaz | LCD\_D1- ulaz |
| RC7- izlaz | LCD\_D0- ulaz |
| RB6- izlaz | LCD\_D0- ulaz |
| Port mikrokontrolera | 4x4 matrični displej |
| RD0- izlaz | Kolona1 |
| RD1- izlaz | Kolona2 |
| RD2- izlaz | Kolona3 |
| RD3- izlaz | Kolona4 |
| RD4- ulaz | Red1 |
| RD5- ulaz | Red2 |
| RD6- ulaz | Red3 |
| RD7- ulaz | Red4 |

**Kod urađenog zadatka**

.......

**Pristup individualnim bitovima registara u SFR polju (Adresiranje na nivou bita)**

MikroC za PIC mikrokontrolere omogućava pristup (izmjenu) svakom pojedinačnom bitu unutar 8-bitnog registra SFR polja.

Primjer: Brisanje Global Interrupt Bit (GIE)

// Clear Global Interrupt Bit (GIE)

GIE\_bit = 0;

Promjena pojedinih bitova u registrima SFR polja, izvodi se pomoću separatora tačka (.) iza koje slijedi identifikator bita u registru: B0, B1, … , B7, ili F0, F1, … F7, gdje identifikatori B7, F7 odgovaraju MSB bitu.

Primjer:

// Clear bit 0 in INTCON register

INTCON.B0 = 0;

// Set bit 5 in ADCON0 register

ADCON0.F5 = 1;

**sbit type**

MikroC PRO za PIC mikrokontrolere posjeduje **sbit** tip podatka veličine jednog bita, koji se kao logička promjenljiva može pridružiti jednom bitu nekog registra unutar SFR polja.

Sintaksa:  **sbit** bit\_name **at** sfr-name.B<bit-position>;

Primjeri:

**sbit** LEDA **at** PORTA.B0;

**sbit** LEDB **at** PORTB.F0;

Sintaksa može imati i formu:

**sbit** bit\_name **at** R<port-letter><bit-position>**\_bit**;

**sbit** bit\_name **at** TRIS<port-letter><bit-position>**\_bit**;

Primjer:

**sbit** LEDC **at** RC0\_bit;

**sbit** TRISC0 **at** TRISC0\_bit;

sbit LCD\_RS\_Direction **at** TRISC2\_bit;