



Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet

Katedra za elektroniku

Projektni izveštaj

Namenski računarski sistemi

Student:

Sanja Milovanović, 2015/0139

Mentori:

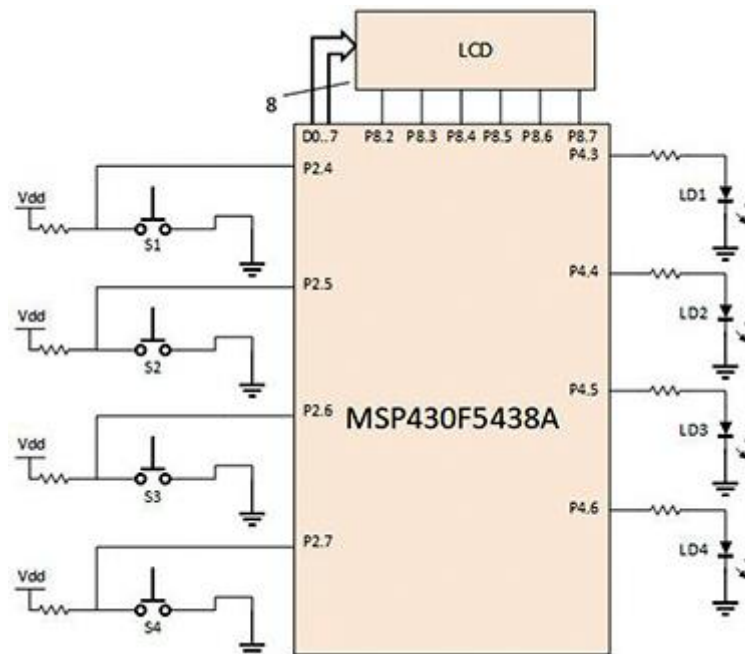
Doc. dr Ivan Popović

Asis. mr Strahinja Janković

1. Projektni zadatak

Napisati program kojim se vrši testiranje refleksa. Jedna od 4 diode se nasumično uključuje i ostaje uključena određeno vreme. Ukoliko se u toku tog vremenskog intervala pritisne taster koji odgovara toj diodi, dobija 3 poena, inače se gubi jedan poen. Prikaz osvojenih poena implementirati na LCD displeju.

2. Šema razvojne ploče sa relevantnim periferijama



Slika 1 Šema MSP430F5438A sa izvojenim tasterima, diodama i LCD-om

Periferije koje su korišćene pri rešavanju projektnog zadatka su: tasteri S1 - S4, Light emitting diodes (LEDs) LD1 – LD4 i LCD modul.

Pri projektovanju softvera za namenske sisteme potrebno je poznavanje hardvera na kom će se program izvršavati. Samim tim, sve periferije koje se koriste kao i opšte karakteristike hardvera treba proučiti pre pisanja koda.

Pre upotrebe periferija u logičkom delu koda neophodno je konfigurisati ih. Postavljene su adekvatne direkcije pinova tj. pinovi koji odgovaraju tasterima postavljeni su za ulazne, a pinovi vezani za LED i LCD za izlazne. Omogućeni su prekidi na svim tasterima i obezbeđeno je da se aktiviraju na rastuću ivicu signala. Napisana je funkcija `lcd_initialization()` koja postavlja LCD modul u željeni režim rada. Odabrani režim podrazumeva: komande u formatu od 4 bita, 5x7 veličinu fonta, izostanak treperenja i kursora kao i automatsko inkrementiranje trenutne pozicije za ispis.

3. Implementacija

Prvi zadatak pri pisanju koda bio je određivanje koja će dioda biti uključena i u kom trenutku. Za potrebe testiranja refleksa najadekvatnije je bilo da to bude dioda koja je nasumično izabrana korišćenjem funkcije *rand()* u fiksnim vremenskim trenucima. Navedena funkcija vraća pseudo-nasumične brojeve što je za potrebe projektnog zadatka dalo zadovoljavajuće rezultate.

Nakon što je izabrana neka od četiri diode, potrebno je uključiti je postavljanjem odgovarajućeg bita vezanog za LED port. Dioda je uključena ograničen period vremena u toku kog se očekuje pritisak tastera.

Pritisak tastera se tretira kao prekid u normalnom toku izvršavanja programa i odgovarajuća prekidna rutina je napisana u *assembleru*, za razliku od ostatka koda koji je implementiran u *programskom jeziku C*. Prekidna rutina postiže softversko *debounce*-iranje nakon čega proverava da li taster koji je pritisnut korespondira sa uključenom diodom. Ukoliko je pritisnut adekvatan taster broj poena se uveća za 3, a ukoliko nije, umanjuje se za 1. Na pojavu pritiska tastera, dioda se isključuje nezavisno od predviđenog trajanja perioda uključenosti. U prekidnoj rutini se pamti i informacija da li je bilo koji taster pritisnut dok je dioda bila uključena, jer ukoliko nije, takođe se broj poena umanjuje za 1. Na kraju prekidne rutine tastera je neophodno i obrisati *flag*-ove koji ukazuju na pojavu prekida na odgovarajućem pinu.

Funkcija *main* osim konfiguracija portova sadrži i beskonačnu petlju koja služi za ciklično ponavljanje uključivanja nasumične diode i pozive funkcije za ispis na LCD-u u trenucima kada se može dogoditi promena broja poena. Pomenuta funkcija za ispis tj, *lcd_display()* je bazirana na, po potrebi, višestrukom pozivanju funkcije za ispis jednog karaktera *lcd_data*. U okviru funkcije *lcd_display()* vrši se i provera predznaka broja poena, zbog eventualnog ispisa negativnog predznaka.

4. Zaključak

Zahtevi projektnog zadatka su ispunjeni. U okviru izrade projekta neophodno je bilo proći kroz celokupan postupak koji iziskuje programiranje namenskog sistema. Između softvera i hardvera ovih sistema postoji čvrsta veza i samim tim je potrebno sveobuhvatno znanje vezano za oba, da bi pristup rešavanju zadatka bio adekvatan. Konkretni zadatak vezan za testiranje refleksa je odličan i sa aspekta primenljivosti, uz dodatno nadograđivanje bi mogao biti korišćen u medicinske svrhe itd.