

Projektni zadatak iz predmeta UGRADBENI SISTEMI

Članovi: Kenan Karahodžić i Edvin Teskeredžić

Grupa: 2

Naziv tima: Diffie-Hellmann's

Tema: Conway's Game of Life

Demonstrator: Nermin Čović

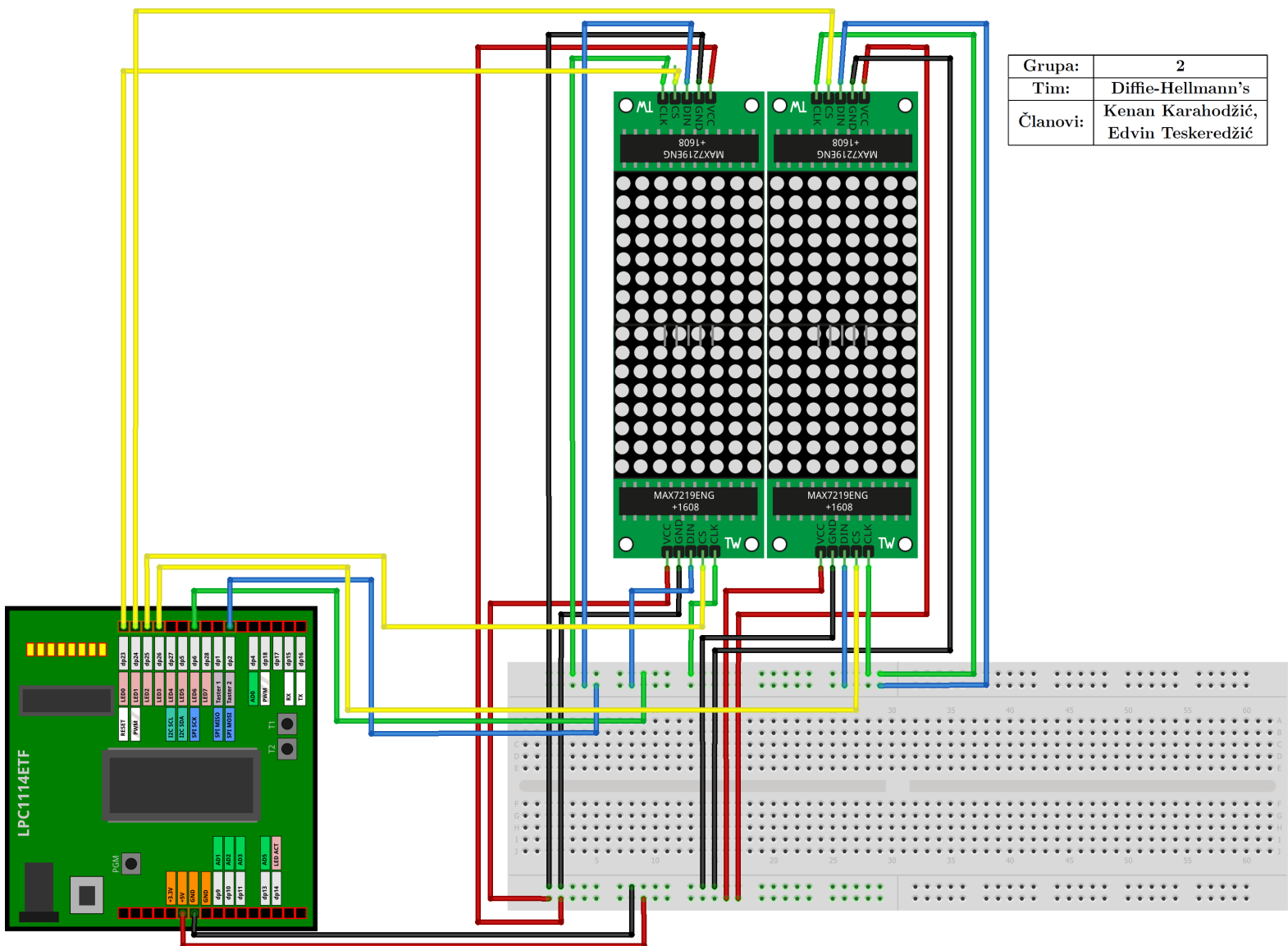
8. juni 2018. . Sarajevo



SADRŽAJ

| | |
|--|---|
| Shema spajanja | 3 |
| Detaljna specifikacija zadatka | 4 |
| Razrada projektnog zadatka sa zaduženjima članova tima | 5 |
| Dnevnik rada - Edvin Teskeredžić | 6 |
| Dnevnik rada - Kenan Karahodžić | 7 |

HEMA SPAJANJA



fritzing

Na LPC1114ETF sistem spajamo 4 MAX7219 display-a kao na slici. Pri tome vodimo računa da CS (chip select) od svakog display-a spojimo na poseban digitalni izlaz sistema, da bi mogli upravljati pojedinačnim display-ima odvojeno od drugih. DIN portove spajamo na MISO, dok CLK spajamo na SPI CLK port od SPI izlaza sistema. Tako sva 4 display-a dijele jedan SPI, dok CS odlučuje o tome sa kojim od 4 display-a trenutno radimo.

DETALJNA SPECIFIKACIJA ZADATKA

Conway's Game of Life predstavlja ćelijski automat razvijen 1970. godine. Ovo predstavlja igru sa nula igrača, obzirom da se sastoji samo u zadavanju početne konfiguracije, te opservacije evolucije u narednu generaciju. Igra se sastoji od živih (upaljena dioda) i mrtvih (ugašena dioda) ćelija. Na osnovu trenutne generacije (konfiguracije) živih i mrtvih ćelija na ploči, određuje se naredna generacija ćelija na osnovu sljedećih pravila:

1. Svaka živa ćelija sa manje od dvoje komšija umire
2. Svaka živa ćelija sa tačno 2 ili 3 komšije nastavlja da živi
3. Svaka živa ćelija sa više od 3 komšije umire
4. Svaka mrtva ćelija sa tačno 3 komšije postaje živa

Pri čemu komšije svake ćelije predstavlja 8 ćelija koje se nalaze oko nje.
Za realizaciju projekta je potrebno sljedeće:

- LPC1114ETF sistem
- 4 MAX7219 8x8 LED display-a
- Računar (za napajanje i serijsku komunikaciju)

Prilikom paljenja sistema, na računaru se (putem serijske komunikacije) prikazuje meni za odabir željenje opcije. Korisniku će biti omogućeno da upravlja pojedinačnim ćelijama (to jeste da ih pali i gasi), da upravlja brzinom promjena na display-ima (odnosno brzinom prelaska u novu generaciju), da pauzira generisanje novih generacija, te opcija generisanja slučajne konfiguracije ćelija od strane sistema. Izgled glavnog menija (u Putty) je zamišljen kao na slici ispod:

```
-----CONWAY'S GAME OF LIFE-----
Za mijenjanje stanja diode, pritisnite 1
Za povecanje brzine ispisa, pritisnite 2 (trenutna brzina 0.3 s)
Za smanjenje brzine ispisa, pritisnite 3 (trenutna brzina 0.3 s)
Za pauziranje/ponovno pokretanje, pritisnite 4 (trenutno pauzirano: DA)
Za nasumicnu pocetnu konfiguraciju, pritisnite 5
Za informacije o kreatorima, pritisnite 6
-----
```

RAZRADA PROJEKTOG ZADATKA SA ZADUŽENJIMA ČLANOVA TIMA

Sama razrada projekta se može podijeliti u dva glavna dijela:

- **Funkcije za upravljanje display-ima:**

1. *void pisi(char registar, char vrijednost, char redni); (Kenan Karahodžić - drugi termin)*
 - **Uloga:** Piše u red predan parametrom *registar* vrijednost iz parametra *vrijednost*, na display-u rednog broja *redni*
2. *void init(); (Kenan Karahodžić i Edvin Teskeredžić - drugi termin)*
 - **Uloga:** Upisuje potrebne početne vrijednosti u registre display-a
3. *void spoji_red(unsigned char red); (Edvin Teskeredžić - drugi termin)*
 - **Uloga:** Uzima 8 charova iz predanog niza char-ova i spaja ih u jedan koristeći logičko OR
4. *void osvjezi_display(); (Kenan Karahodžić - treći termin)*
 - **Uloga:** Piše novu generaciju ćelija na display-e

- **Funkcije za Conway's Game of Life:**

1. *int dajNasumicanBroj(unsigned int *pSEED, int granica); (Edvin Teskeredžić - drugi termin)*
 - **Uloga:** Generiše nasumičan broj između 0 i *granica*
2. *int dajKomsije(short int x, short int y); (Kenan Karahodžić - treći termin)*
 - **Uloga:** Vraća broj živih komšija ćelije na koordinatama (x,y)
3. *void update_game(); (Edvin Teskeredžić - treći termin)*
 - **Uloga:** Računa narednu generaciju u Conway's Game of Life
4. *void meni(); (sa pomoćnim funkcijama) (Kenan Karahodžić i Edvin Teskeredžić - treći termin)*
 - **Uloga:** Prikazuje glavni meni na računaru preko serijske komunikacije

NAPOMENA: Pored navedenih funkcija, postoje i pomoćne funkcije koje su u ovom kontekstu bile previše trivijalne za navođenje.

Pseudokod za funkciju **update_game**, koja predstavlja ključni dio projekta, je dat ispod:

```
forall ćelije na polju do
    komsije ← 0;
    forall ćelije komšije do
        if komšija živ then
            komsije ← komsije + 1;
        end
    end
    if ćelija živa then
        if komsije != 2 and komsije != 3 then
            ubij ćeliju;
        end
    else
        if komsije == 3 then
            oživi ćeliju;
        end
    end
end
end
```

Pseudokod 1: Conway's Game of Life

DNEVNIK RADA - EDVIN TESKEREDŽIĆ

| Datum i vrijeme: | Aktivnost |
|------------------------|---|
| 22.5.2018. 18:00-18:30 | Dogovor oko teme za projektni zadatak |
| 22.5.2018. 18:30-20:00 | Razrada mogućih implemetancija na papiru, pravljenje spiska potrebnih komponenti |
| 23.5.2018. 22:25-22:35 | Slanje prve teme na mail |
| 24.5.2018. 20:40-20:50 | Slanje druge i treće teme na mail |
| 29.5.2018. 11:00-11:30 | Konsultacije sa profesorom u vezi odobravanja teme, i mogućih sugestija za istu |
| 29.5.2018. 16:00-18:00 | Laboratorija 1: Testiranje varijante projekta koja koristi LPC i display. Pisanje benchmark funkcija za display (testiranje brzine osvježavanja). Rezultati nisu u skladu sa očekivanjima, pa se prelazi na dotmatrix display |
| 29.5.2018. 20:00-22:00 | Čitanje dokumentacije i dodatna istraživanja za MAX7219 display |
| 29.5.2018. 22:00-22:30 | Pisanje funkcije spoji_red, i optimizacija iste |
| 1.6.2018. 12:00-13:00 | Pisanje funkcije init |
| 2.6.2018. 12:00-14:00 | Čitanje dokumentacije za mbed header, u svrhu provjere podržavanja određenih funkcija, kao i dokumentacije za SPI |
| 2.6.2018. 15:00-16:00 | Pravljenje Lehmerovog generatora pseudoslučajnih brojeva, te pisanje funkcije dajNasumicanBroj |
| 3.6.2018. 12:00-13:30 | Pisanje detaljne specifikacije projektnog zadatka |
| 5.6.2018. 16:00-18:00 | Laboratorija 2: Uspješno testirana prva verzija projekta, podržane osnovne funkcionalnosti navedene u specifikaciji. Korišten FRDM, obzirom da LPC ima probleme sa SPI komunikacijom |
| 8.6.2018. 13:00-16:00 | Pisanje funkcije update_game u skladu sa pseudokodom koji je priložen. Pisanje dnevnika rada |
| 8.6.2018. 18:00-22:00 | Pisanje funkcije meni, kao i pomoćnih funkcija oko istog, te provjera ispravnosti svih do sada napisanih funkcija |
| 8.6.2018. 23:00-01:00 | Istraživanje o mbed RTOS biblioteci, pisanje verzije projekta koja koristi threadove |
| 9.6.2018. 12:00-14:00 | Laboratorija 3: Finalna testiranja i popravljanje bugova. Snimanje videa |

Ukupno vrijeme: 25.7 sati

Napomena: U tabeli nije navedeno vrijeme provedeno za pisanje pomoćnih funkcija, jer su one bile trivijalne i za implementaciju je bilo potrebno najviše 5 minuta.

DNEVNIK RADA - KENAN KARAHODŽIĆ

| Datum i vrijeme: | Aktivnost |
|------------------------|---|
| 22.5.2018. 18:00-18:30 | Dogovor oko teme za projektni zadatak |
| 22.5.2018. 18:30-20:00 | Razrada mogućih implemetancija na papiru, pravljenje spiska potrebnih komponenti |
| 28.5.2018. 20:00-22:00 | Pravljenje detaljne razrade projektnog zadatka sa zaduženjima |
| 28.5.2018. 21:30-23:00 | Pravljenje šeme spajanja za 3 teme u razradi |
| 29.5.2018. 11:00-11:30 | Konsultacije sa profesorom u vezi odobravanja teme, i mogućih sugestija za istu |
| 29.5.2018. 16:00-18:00 | Laboratorija 1: Testiranje varijante projekta koja koristi LPC i display. Pisanje benchmark funkcija za display (testiranje brzine osvježavanja). Rezultati nisu u skladu sa očekivanjima, pa se prelazi na dotmatrix display |
| 1.6.2018. 12:00-13:00 | Pisanje funkcije init |
| 2.6.2018. 19:30-21:00 | Dorada razrade projektnog zadatka sa zaduženjima s obzirom na promjenu funkcionalosti |
| 2.6.2018. 21:00-22:30 | Pravljenje nove šeme sa matičnim displayom (verzija sa i bez baterije) |
| 3.6.2018. 20:00-22:00 | Pisanje funkcije pisi |
| 5.6.2018. 11:30-11:50 | Štampanje šeme spajanja,specifikacije zadatka i razrade po članovima |
| 5.6.2018. 16:00-18:00 | Laboratorija 2: Uspješno testirana prva verzija projekta, podržane osnovne funkcionalnosti navedene u specifikaciji. Korišten FRDM, obzirom da LPC ima probleme sa SPI komunikacijom |
| 6.6.2018. 20:30-22:00 | Pisanje funkcije osvježiDisplay |
| 6.6.2018. 22:00-23:30 | Pisanje funkcije dajKomsije |
| 8.6.2018. 18:00-22:00 | Pisanje funkcije meni, kao i pomoćnih funkcija oko istog, te provjera ispravnosti svih do sada napisanih funkcija |
| 9.6.2018. 12:00-14:00 | Laboratorija 3: Finalna testiranja i popravljanje bugova. Snimanje videa |

Ukupno vrijeme: 25.4 sati