

UNIVERZITET U SARAJEVU



ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET
ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Laboratorijska vježba 3

Analogni izlazi i širinsko-impulsna modulacija (PWM)

Bazdar Faris

Predmet: Ugradbeni sistemi

Akadska godina: 2019/2020

Sarajevo, april 2020.

1 Zadatak 1 alternativa

```
#include "mbed.h"

AnalogIn pot(p15);
PwmOut LED(p21);

int main() {
    while(1) {
        LED.period_ms(10); // radi i bez ovog
        LED.write(pot.read());
        wait_ms(10);
    }
}
```

Opis koda: Na LED pišemo vrijednost od 0 do 1 (0% - 100%) što predstavlja direktno osvijetljenost same LED jer je povezana na PWM ulaz. Vrijednost napon na analognom ulazu direktno određuje jačinu osvijetljenosti diode.

2 Zadatak 2 alternativa

```
#include "mbed.h"

AnalogIn pot(p15);
BusOut myleds(p5, p6, p7, p8, p9, p10, p11, p12);

int main() {
    for(int i = 0; i < 8; i++) myleds[i] = 1;
    while(1) {
        float napon = pot.read() * 3.3;
        for(int i = 1; i <= 8; ++i) {
            if(napon >= 0.4124 * i) myleds[i - 1] = 0;
        }
        for(int i = 8; i >= 1; --i) {
            if(napon <= 0.4124 * i) myleds[i - 1] = 1;
        }
        wait_ms(1);
    }
}
```

Opis koda: Realiziran je VU metar koristeći BusOut kontrolišemo stanja svih dioda u zavisnosti od napona na analognom ulazu, ukoliko vrijednost pređe 0.4124 potrebno je ugasiti jednu diodu, taj postupak se nastavlja za sve $i * 0.4124$ gdje $i \in [1, 8]$;

3 Zadatak 3 alternativa

```
#include "mbed.h"
#include "stm32f413h_discovery_ts.h"
#include "stm32f413h_discovery_lcd.h"

int main() {
    BSP_LCD_Init();
    BSP_LCD_Clear(LCD_COLOR_WHITE);
    float x = 0;
    float y = 240;
    float value = 0.12566352;
    float korakx = 4.8;
    float koraky = 0;
    float tempy = 0;
    while (1) {
        for(int i = 0; i < 13; i++){
            koraky = abs(sin(value)) * 120;
            BSP_LCD_DrawHLine(x, y, korakx);
            x = x + korakx;
            y = 240 - koraky;
            BSP_LCD_DrawVLine(x, y, abs(koraky - tempy));
            value += 0.12566352;
            tempy = koraky;
        }
        for(int i = 13; i < 25; i++){
            koraky = abs(sin(value)) * 120;
            BSP_LCD_DrawHLine(x, y, korakx);
            x = x + korakx;
            y = 240 - koraky;
            BSP_LCD_DrawVLine(x + korakx, y, abs(koraky - tempy - 2));
            value += 0.12566352;
            tempy = koraky;
        }
        for(int i = 25; i < 38; i++){
            koraky = abs(sin(value)) * 120;
            BSP_LCD_DrawHLine(x, y, korakx);
            x = x + korakx;
            y = 240 - koraky;
            BSP_LCD_DrawVLine(x, y, abs(koraky - tempy));
            value += 0.12566352;
            tempy = koraky;
        }
        for(int i = 38; i < 50; i++){
            koraky = abs(sin(value)) * 120;
            BSP_LCD_DrawHLine(x, y, korakx);
            x = x + korakx;
            y = 240 - koraky;
```

```
        BSP_LCD_DrawVLine(x+korakx , y , abs ( koraky-tempy-2) );  
        value += 0.12566352;  
        tempy = koraky;  
    }  
    wait (1);  
}  
}
```

Opis koda: Pošto je dužina display - a 240p, a vrši se 50 uzorkovanja $\frac{240}{5} = 4.8$, to predstavlja vrijednost za koju se ažurira x koordinata na kojoj se zapisuje. Y koordinata je u početku postavljena u lijevi donji ćošak (240). Vrijednost uzorkovanja sinusa je $\frac{2\pi}{50} = 0.12566352$. Korak po x-u je fiksiran, a po y-u se mijenja. Zadatak je razdvojen u 4 segmenta, gdje se zapisuju dijelovi oblika signala na display. U prvoj petlji crta se uzlazni dio apsolutnog sinusa, korak po y-u se računa kao skalirana verzija vrijednosti sinusa (da bi se mogao reprezentirati na ekranu) množeno je sa 120 jer je to polovica visine display -a. Crtanje signala se sastoji iz crtanja ivica koristeći dvije metode BSP_LCD_DrawVLine i BSP_LCD_DrawHLine. Koordinate tačaka u kojim se crtaju ivice se ažuriraju i mijenjaju pri svakoj iteraciji. U drugoj for petlji samo se mijenja pozicija crtanja vertikalnih linija, tj. sada se crtaju sa desne strane horizontalnih umjesto sa lijeve, kao u prethodnoj for petlji. Potom se ponavlja kod iz prve for petlje, i nakon njega kod iz druge for petlje, što rezultuje u prikazu signala.