

Fakultet tehničkih nauka
Katedra za elektroniku
E1 – Mikroračunarska elektronika

Osnovni kurs mikrokontrolera deo 2

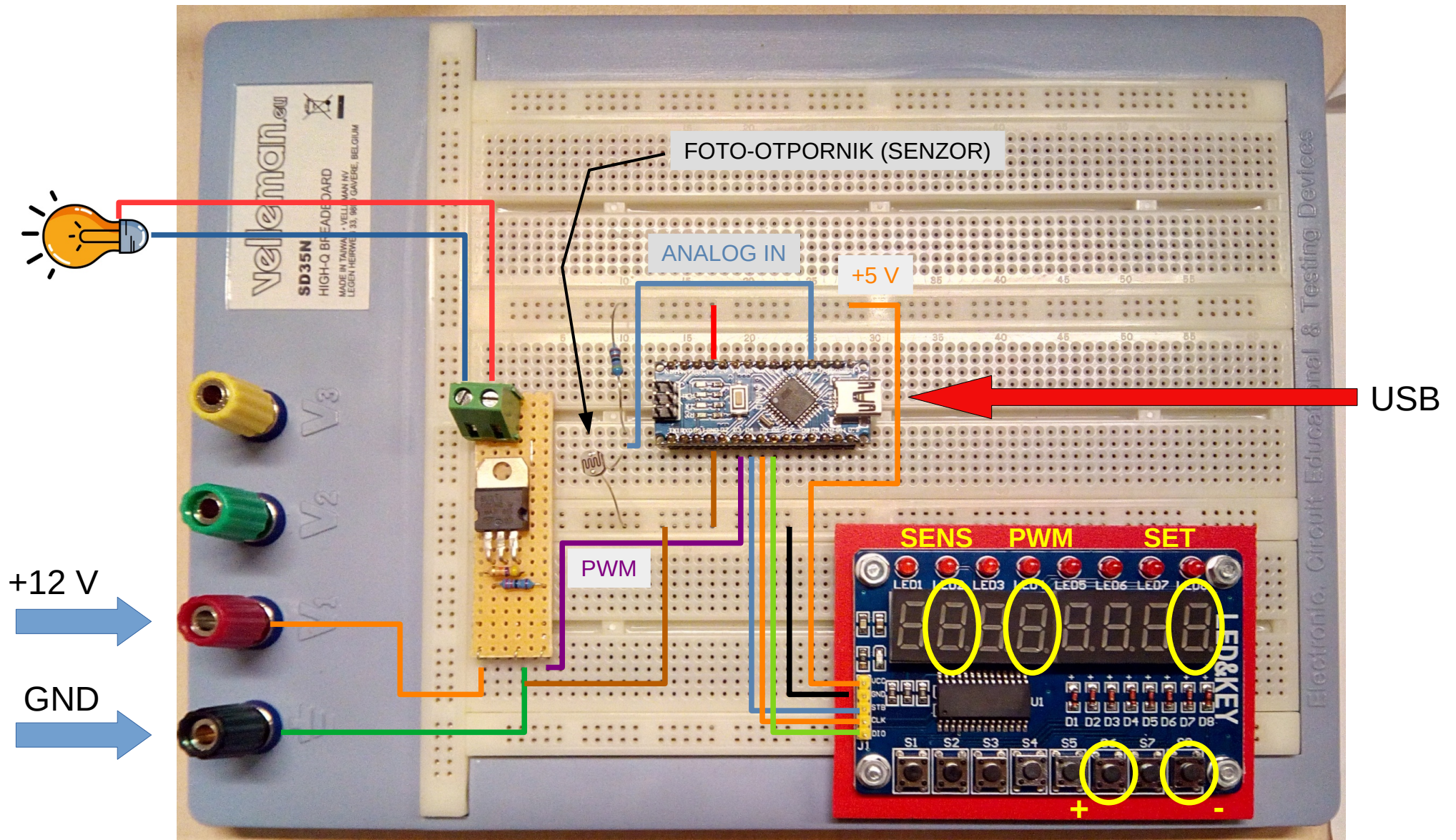
dr Kalman Babković

Zadaci:

- Aktiviranje **LED&KEY** displeja – prikaz proizvoljnih brojeva na **pozicijama 1, 3 i 7** LED displeja.
- Očitavanje senzora svetlosti **4 puta u sekundi** * i prilagođeni prikaz očitane vrednosti na poziciji 1 (heksadecimalna cifra: 0 – F)
- Detekcija pritisaka na **tastere br. 6 i 8** i podešavanje heksadecimalne cifre na poziciji 7
- Priključenje MOSFET prekidača, sijalice i eksternog napajanja – u skladu sa podešenom cifrom na poziciji 7 podešava se i faktor ispunje MOSFET prekidača i reguliše snaga koja se odaje na sijalici – **impulsno-širinska modulacija (PWM)**
- Eksperiment sa regulacijom osvetljenja – faktor ispunje se **podešava automatski u petlji programa** tako da se na senzoru ostvari očitavanje podešeno cifrom na poziciji 7.

* Ovo se postiže pauzom (delay) od 250 ms u petlji programa – funkcija `loop()`

Šematski prikaz komponenti i veza



Upravljanje LED&KEY displejom – biblioteka TM1638plus

Aktiviranje biblioteke (na samom početku Arduino sketch-a):

```
#include <TM1638plus.h>
```

Kreiranje objekta za pristup displeju (izvan svih funkcija), zadaju se brojevi digitalnih priključaka preko kojih se ostvaruju navedeni signali za komunikaciju:

```
TM1638plus TObj(strobe, clk, d_io)
```

Inicijalizacija – obično unutar funkcije setup():

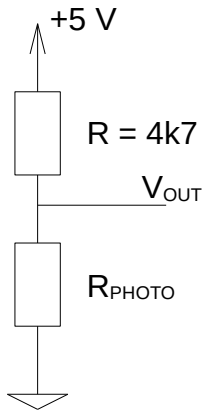
```
TObj.displayBegin();  
TObj.brightness(n); // n: od 0 do 7
```

Prikaz heksadecimalne cifre (od 0 do 15) na poziciji n (od 0 do 7):

```
TObj.displayHex(pos, num);
```

Senzor intenziteta svetlosti sa foto-otpornikom

Foto-otpornik je otpornik čija otpornost **opada** sa **porastom** osvetljenosti.



V_{OUT} se menja sa intenzitetom osvetljenosti R_{PHOTO} .

- Sa **porastom** intenziteta svetlosti, V_{OUT} **opada**.
- Sa **smanjenjem** intenziteta svetlosti, V_{OUT} **raste**.

Čitanje analognog napona dovedenog na neki od analognih ulaza A_n :

```
int a;  
  
...  
  
// čitanje sa analognog kanala 3  
a = analogRead(3);
```

Očitana vrednost je u opsegu od 0 do 1024. * Upotrebljena promenljiva (u primeru je to a) mora pokrivati taj opseg, u suprotnom može doći do gubitka informacija.

* Važi za Arduino sisteme zasnovane na AVR mikrokontrolerima

Očitavanje pritiska na tastere LEDS&KEYS ploče

Istovremeno se vraća stanje svih 8 tastera. Stanje svakog od 8 bita predstavlja stanje odgovarajućeg tastera – 0 (nije pritisnut) ili 1 (pritisnut je).

```
unsigned char btn_presses;  
...  
btn_presses = TMObj.readButtons();
```

Provera stanja pojedinačnog tastera se može izvršiti na sledeći način:

```
...  
if(btn_presses & (1<<2))  
{  
    // pritisnut je taster predstavljen bitom 2  
    button2_action();  
}
```


Podešavanje snage pomoću PWM izlaza mikrokontrolera

- Frekvencija PWM signala je fiksna i iznosi 490 Hz
- Digitalni priključci koji mogu da daju PWM signal na Arduino nano su sledeći: 3, 5, 6, 9, 10, 11

```
void setup() {  
    ...  
    pinMode(pwm_pin, OUTPUT);  
    ...  
}  
  
void loop() {  
    ...  
    analogWrite(pwm_pin, value);  
    ...  
}
```

Petlja programa

Funkcija `loop()` se u Arduino sistemu neprekidno poziva maksimalnom brzinom koja zavisi od izvršenih operacija i performansi sistema.

Ako pretpostavimo da izvršenje svih operacija traje kratko, zadržka (pauza) izazvana pozivom funkcije `delay` se može grubo smatrati i trajanjem jednog prolaska kroz petlju.

Time jasno određujemo dinamiku izvršenja programa na mikrokontroleru, a time i učestanost obavljanih upravljačkih operacija.

```
void loop() {  
    ...  
    operacija_1();  
    ...  
    operacija_2();  
    ...  
    // pauza koja odredjuje vremensku dimenziju  
    // parametar se zadaje u ms (hiljaditi deo sekunde)  
    delay(250);  
}
```