

## NALOGA 4: UPORABA ČASOVNIKOV

V tem sklopu razpoložljivih nalog (**NALOGA 4**) izberite le eno nalogo, točke se ne seštevajo! Za vse nejasnosti in pomoč sem vam na razpolago prek MS Teams.

### NALOGA N4.1 [1T]

Uporabite poljubni časovnik (TIMER) znotraj vašega mikrokrmilnika in zapišite blokirano funkcijo ***blinkingLED(uint8\_t frekvenca\_utripanja)***, ki utripa diodo LED na vaši razvojni plošči s frekvenco ***frekvenca\_utripanja***, ki je parameter funkcije. Omogočite nastavitve frekvence v obsegu od 1 do 10 Hz.

**Namig:** Uporabite lahko fiksno nastavitve časovnika (z dovolj visoko resolucijo) in v funkciji ***blinkingLED*** štejete periode za različne zelene frekvence!

### NALOGA N4.2 [3T]

Napišite funkcijo ***uint8\_t beriTipko(int8\_t debounce)***, ki vrne 1, če je tipka pritisnjena, 0, če tipka ni pritisnjena in -1, ko zaradi morebitnih odbojev kontaktov tipke, funkcija ne more dati pravega odgovora. Funkcija mora takoj vrniti rezultat, brez blokiranja izvajanja.

Če je parameter funkcije ***bedbounce = 0***, funkcija ne vključuje mehanizma za preprečitev lažnega zaznavanje pritisnjenosti tipke zaradi odbojev (takrat vrne le 0 ali 1).

Predpostavite, da nezaželeni odboji kontaktov trajajo največ 100 ms. Za realizacijo uporabite poljubni časovnik (TIMER) znotraj vašega mikrokrmilnika.

### NALOGA N4.3 [5T]

Uporabite poljubni časovnik (TIMER) znotraj vašega mikrokrmilnika in posnemite časovni potek udarcev na tipko v času 5 s. Za tem ta posnetek predvajajte (emulirate časovni potek pritiska na tipko) s prižiganjem diode LED tako, da prižgana LED predstavlja pritisnjeno tipko. Prvi udarec na tipko pomeni začetek snemanja.

### NALOGA N4.4 [5T]

Uporabite poljubni časovnik in realizirajte komunikacijo s senzorjem temperature in vlage DHT22. Delovanje preverite tako, da preberete temperatura in vlago.

Kako komunicirati s senzorejm, da bo vrnil temperatura in vlago, si preberite v priloženem podatkovniku za DHT22.

### NALOGA N4.5 [5T]

Uporabite poljubni časovnik in realizirajte funkcijo ***myUART\_Send(uint8\_t kom\_speed)***, ki v t.i. "Bit-Banging" načinu pošilja nize znakov iz mikrokrmilnika. Beseda "Bit-Banging" pomeni, da uporabite GPIO vrata in programsko nastavljate "0" in "1" na izhodu izbrane linije (emulacija linije TX) tako, da bo nastalo zaporedje bitov razpoznavno kot poslani znak.

Delovanje funkcije preverite s sprejemom poslanega niza na osebni računalnik (z uporabo pretvornika USB/UART) in s sprejemom na linij RX fizičnega UART-a v mikrokrmilniku.

## NALOGA 5: Naloge iz pulzno širinske modulacije (PWM)

V tem sklopu razpoložljivih nalog (**NALOGA 5**) izberite le eno nalogo, točke se ne seštevajo! Za vse nejasnosti in pomoč sem vam na razpolago prek MS Teams.

### NALOGA N5.1 [2T]

Uporabite poljubni časovnik (TIMER) znotraj vašega mikrokrmilnika in z uporabo programskega PWM spreminjate svetilnost ("dimljenje") diodo LED. Dimljenje dosežemo s pulzno širinsko modulacijo PWM, kjer spreminjamo delovni cikel (DC) med 0 in 100 %. Po resetu naj bo DC 50 %. Z vsakim pritiskom na tipko povečamo DC za 10 % (krožno). Frekvenca signala PWM mora biti vsaj 100 Hz, da oko ne zazna utripanja diodic in se mu zdi, da se svetilnost "mehko" spreminja.

Dejansko realiziramo programski PWM v smislu, da v neskončni zanki izvajamo LED\_ON, DELAY\_ON, LED\_OFF, DELAY\_OFF, pri čemer je perioda (vrednost v registru ARR) konstantna ( $\text{DELAY\_ON} + \text{DELAY\_OFF} = 10\text{ms}$ ).

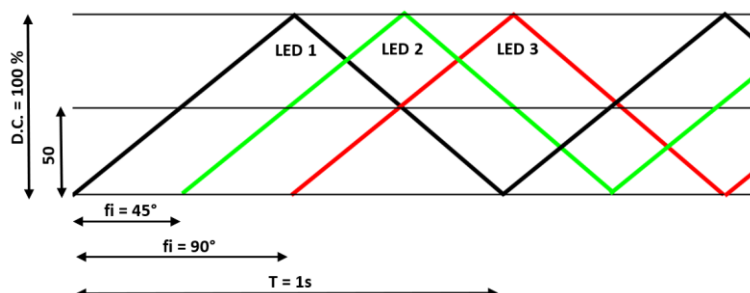
### NALOGA N5.2 [3T]

Uporabite poljubni časovnik (TIMER) znotraj vašega mikrokrmilnika in z uporabo strojnega PWM spreminjate svetilnost ("dimljenje") diodo LED. Dimljenje dosežemo s pulzno širinsko modulacijo PWM, kjer spreminjamo delovni cikel (DC) med 0 in 100 %. Frekvenca dimljenja naj bo 1 Hz ( $\Leftrightarrow T = 1\text{s}$ ). Frekvenca signala PWM mora biti vsaj 100 Hz, da oko ne zazna utripanja diodic in se mu zdi, da se svetilnost "mehko" spreminja.

### NALOGA N5.3 [5T]

Uporabite poljubni časovnik (TIMER) znotraj vašega mikrokrmilnika in z uporabo "dimljenja" (spreminjanje svetilnosti) treh diod LED realizirajte "vertikalni" sledilni učinek potujoče svetlobe. Dimljenje dosežemo s pulzno širinsko modulacijo PWM, kjer spreminjamo delovni cikel (DC) med 0 in 100 %. Frekvenca dimljenja naj bo 1 Hz ( $\Leftrightarrow T = 1\text{s}$ ). Frekvenca signala PWM mora biti vsaj 100 Hz, da oko ne zazna utripanja diodic in se mu zdi, da se svetilnost "mehko" spreminja.

Slika prikazuje spreminjanje svetilnosti za tri diode LED. Ko LED 1 doseže DC 50 %, vključimo LED2, ko le-ta doseže DC 50 %, vključimo LED3 (takrat ima LED1 DC 100%). Ta vzorec se ponavlja. Korak spreminjanja DC nastavite tako, da bo prijetno za oko (občutek zveznega spreminjanja). Dejansko realiziramo PWM programsko v smislu, da v neskončni zanki izvajamo LED\_ON, DELAY\_ON, LED\_OFF, DELAY\_OFF, pri čemer je perioda konstantna (10ms).



### NALOGA N5.4 [5T]

Realizirajte nalogo N5.3 z uporabo strojnega PWM. Po inicializaciji časovnika v načinu PWM, se naj v funkciji main izvaja stavek `while(1){}` in "vertikalni" sledilni učinek potujoče svetlobe mora delovati.