



Uvod

U ovoj laboratorijskoj vježbi ćemo se upoznati sa korištenjem sistema prekida na mikrokontrolerima sa ARM Cortex-M jezgrom. Više o mehanizmu prekida i tajmerima, te o sistemu prekida na ARM Cortex-M mikrokontrolerima se može pročitati u [1] i [2]. Korištenje prekida u okviru Mbed OS-a je pojašnjeno u dokumentaciji za Mbed OS API na linku [3].

ZADACI

Mbed simulator samo djelimično oponaša sistem prekida ARM Cortex-M mikrokontrolera i većina klasa se može koristiti. Izuzetak je klasa `Timeout`, koja se ne može koristiti u okviru Mbed simulatora. Izvršavanje rješenja zadataka je potrebno demonstrirati na razvojnim sistemima u laboratoriji.

Zadatak 1

LPC1114ETF

Na razvojni sistem LPC1114ETF isprogramirati kod 1 (nalazi se i na linku <https://c2.etf.unsa.ba/mod/resource/view.php?id=94219>):

Potrebno je:

- detaljno analizirati kod i ponašanje sistema prilikom korištenja tastera na sistemu,
- promijeniti konstantu `T` na 2.0, i analizirati ponašanje sistema,
- napisati kod (**upotrebom prekida!**) koji ispravno obavlja željenu funkcionalnost za proizvoljno odabranu konstantu `T`.

Zadatak 2

picoETF

Matričnu tastaturu povezati na sistem picoETF, kako je prikazano na slici 1, a 7-segmentni displej prema slici 2.

Potrebno je realizirati "generator četvrtki"¹ na pinu GP16. Generiranje signala se pokreće i zaustavlja pritiskom na taster A. Pritiskom na taster 0-9 se postavlja period signala u rasponu od 1 do 10ms. Pritisak na taster C povećava, a pritisak na taster D umanjuje period signala za 1ms.

Na 7-segmentnom displeju treba biti prikazan trenutno postavljeni period signala.

¹Za pojam "četvrtke" vidjeti na [linku](#).

```

#include "mbed.h"
#include "lpc1114etf.h"

BusOut prikaz1(LED3, LED2, LED1, LED0);
BusOut prikaz2(LED7, LED6, LED5, LED4);

DigitalOut enable(LED_ACT);
DigitalIn taster(Taster_1);

const float T(0.2);
int brojac1(0);
int brojac2(0);

int main()
{
    enable=0;
    prikaz1=brojac1;
    prikaz2=brojac2;

    while(1) {
        wait_us(T*1e6);
        brojac1=(brojac1+1)%16;
        if (taster) brojac2=(brojac2+1)%16;

        prikaz1=brojac1;
        prikaz2=brojac2;
    }
}

```

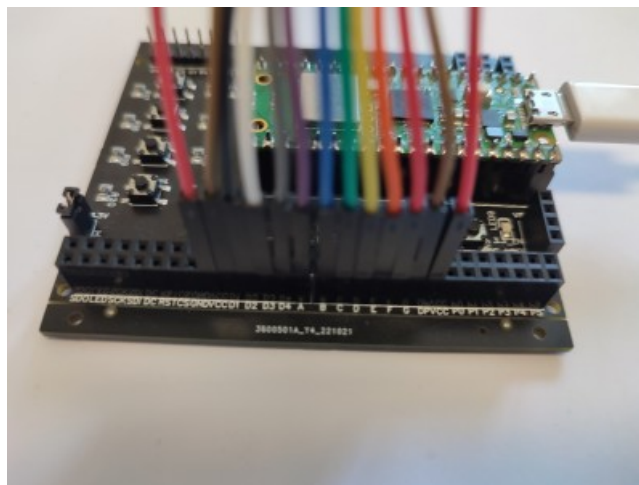
Listing 1: Kod za razvojni sistem LPC1114ETF u zadatku 1.

Hint

Za praćenje oblika signala se može koristiti *osciloskop*. O osciloskopu se može pročitati npr. na [linku](#).



Slika 1: Povezivanje matrične tastature sa razvojnim sistemom picoETF.



Slika 2: Povezivanje 7-segmentnog displeja sa razvojnim sistemom picoETF.

Literatura

- [1] S. Konjicija, E. Sokić (2019) *Ugradbeni sistemi: Hardverrski aspekti, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu, ISBN 978-9958-629-77-8*
- [2] S. Konjicija (2022) *Predavanje Ugradbeni sistemi: Prekidi*
- [3] ARM Holdings (2022) *Mbed OS API Documentation*
- [4] MicroPython projekat *Dokumentacija za MicroPython za RP2040*