



Uvod

U ovoj laboratorijskoj vježbi ćemo se upoznati sa korištenjem analognih izlaza, te sa širinsko-impulsnom modulacijom (PWM-*Pulse Width Modulation*) kao načinom analognog djelovanja na okruženje. Način korištenja analognih izlaza i PWM je pojašnjen u [1] i [2]. Dokumentacija za Mbed OS API je data na linku [3], a dokumentacija za MicroPython na linku [4].

ZADACI

Zadatak 1

LPC1114ETF

Na razvojni sistem LPC1114ETF spojiti potencijometar, otpornik i LED diodu prema šemi sa slike 1. Na digitalnom izlazu `dp18` realizirati PWM signal sa periodom T . Vrijednost duty-cycle-a (odnosa širine PWM signala i perioda PWM) povezati sa stanjem potencijometra (0-100%), i na taj način omogućiti promjenu osvjetljenja LED diode. Dakle, dioda treba da svijetli maksimalnom odnosno minimalnom jačinom kada se potencijometar nalazi u krajnjim položajima. Ukoliko se potencijometar nalazi u "srednjim" položajima, tada dioda treba svijetliti proporcionalno odklonu potencijometra. Uporediti rezultate za slučajeve $T = 50\mu s$ i $T = 500ms$.

Zadatak 2

picoETF

Na razvojni sistem picoETF spojiti fotootpornik¹ prema šemi na slici 2. Potrebno je osvijetliti svih 8 LED dioda na sistemu picoETF tako da LED na poziciji 7 bude osvijetljena ovisno intenzitetu svjetla na fotootporniku. Kada je osvijetljenost fotootpornika maksimalna, LED na poziciji 7 treba biti ugašena, a kada je fotootpornika u potpunosti zatamnjen, LED na poziciji 7 treba biti maksimalno osvijetljena. LED na poziciji 0 treba biti minimalno osvijetljena, a ostale LED (pozicije 1 do 6) trebaju biti osvijetljene sa rastućim intenzitetom, u odnosu na krajnje vrijednosti.

Zadatak 3

FRDM-KL25Z

Na razvojni sistem FRDM-KL25Z razvojni sistem spojiti osciloskop prema šemi datoj na slici 3.

¹O fotootporniku se može pročitati na <https://en.wikipedia.org/wiki/Photoresistor>.

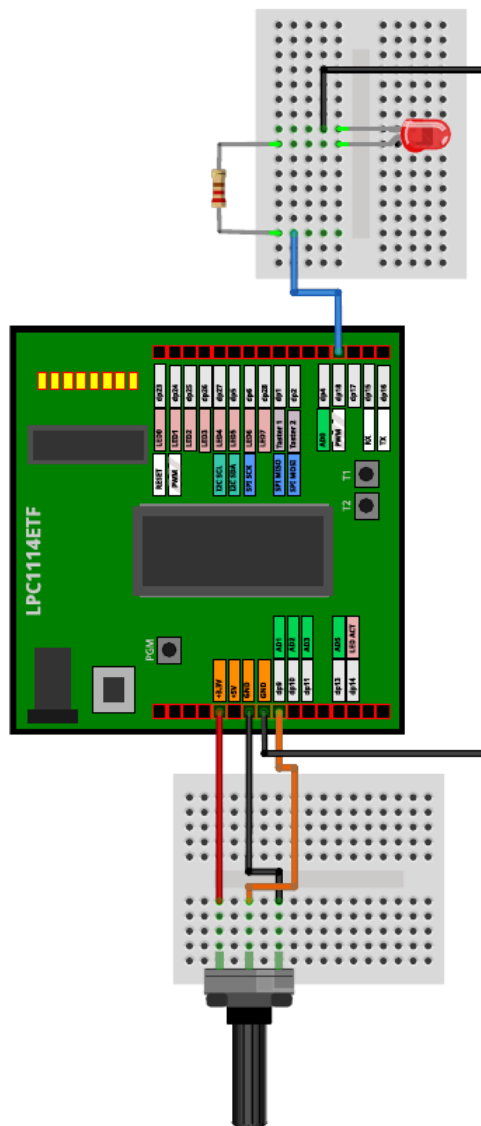
Na analognom izlazu (PTE30) generirati bar jedan od diskretnih signala iz tabele 1. Osnovna frekvencija signala je 400Hz, a jedan period se realizuje se sa 50 uzoraka ("širina" jedne stepenice je $50\mu s$)².

Hint

Osciloskop predstavlja elektronički instrument koji omogućava prikazivanje oblika naponskog signala u vremenu. Da bi se promjena napona u vremenu mogla vizualizirati, potrebno je da je periodična. Više o osciloskopu se može pročitati na <https://en.wikipedia.org/wiki/Oscilloscope>.

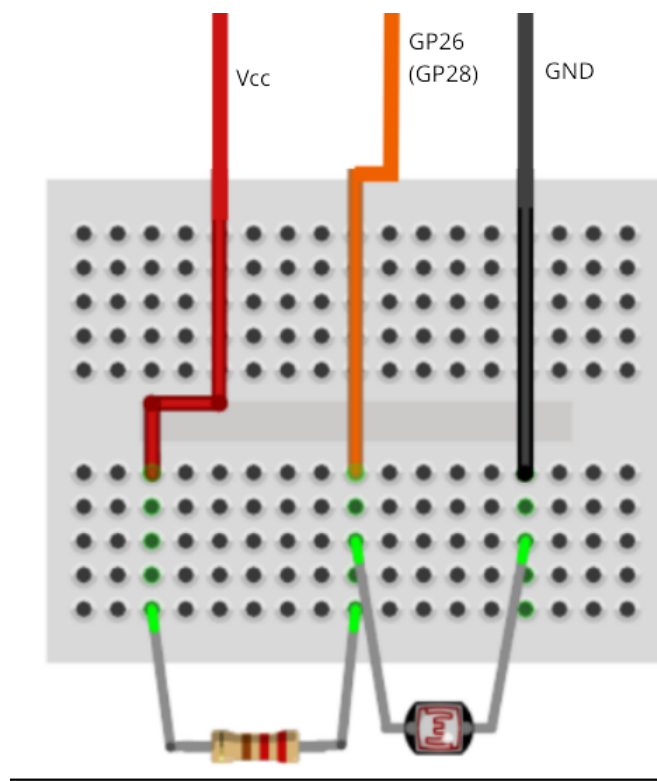
Napomena

Ono što je prikazano na slici se smatra osnovnim periodom signala, koji se ponavlja.

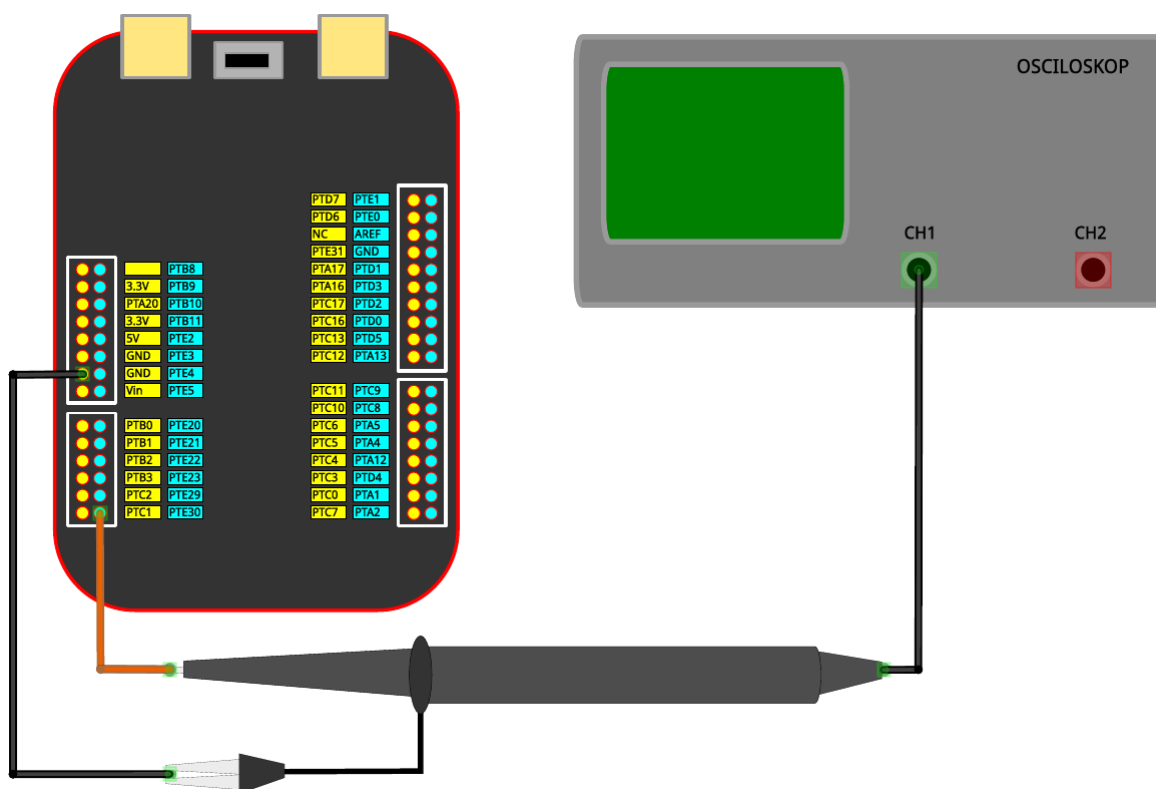


Slika 1: Šema povezivanja razvojnog sistema LPC1114ETF za zadatak 1.

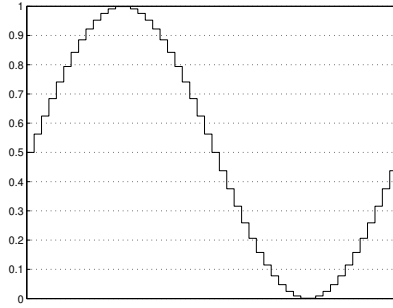
²Prva tri studenta koja pročitaju ovu fusnotu i pošalju mail na skonjicija@etf.unsa.ba, dobijaju dodatnih 10% na ovu LV



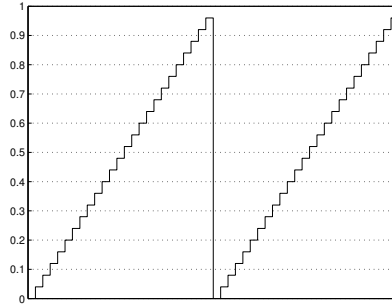
Slika 2: Povezivanje fotootpornika sa razvojnim sistemom picoETF za zadatak 2.



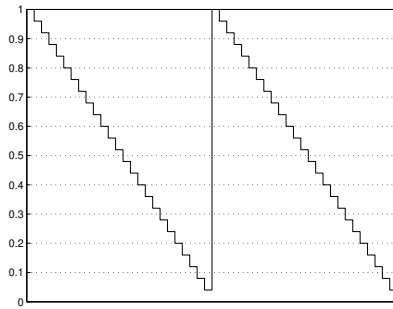
Slika 3: Povezivanje osciloskopa sa razvojnim sistemom FRDM-KL25Z.



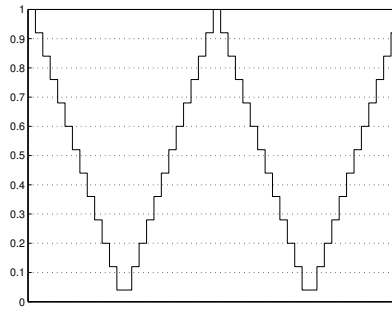
signal 1.



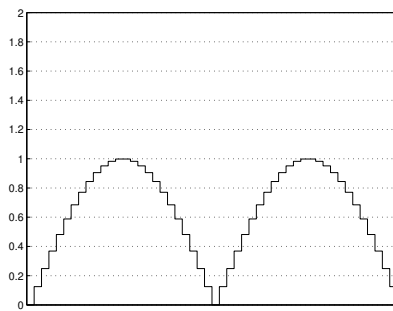
signal 2.



signal 3.



signal 4.



signal 5.

Tablica 1: Različiti signali za zadatak 3.

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 (2023) *Predavanje Ugradbeni sistemi: Analogni izlazi i PWM*
- [3] ARM Holdings (2022) *Mbed OS API Documentation*
- [4] MicroPython projekat *Dokumentacija za MicroPython za RP2040*