

1. Izračunaj koeficiente FIR filtra tako, da bo filter ojačeval vhodni signal s faktorjem +1 (+/- 3dB) do frekvence $\frac{f_v}{4}$, od tu naprej pa s faktorjem $-\frac{1}{2}$ (± 3 dB). Prehodni pas med obema področjema naj bo manjši od $\frac{f_v}{16}$. Spiši program za tako filtriranje v realnem času in ga preskusi. ()
2. Izračunaj koeficiente FIR filtra tako, da bo le-ta odvajal na intervalu od $f_v/8$ do $f_v/4$, za ostale frekvence pa naj bo ojačenje enako nič. Preskusi filter z realnimi signali. ()
3. Implementiraj izločilni filter IIR za štiri diskretne frekvence, ki so pri 0, $f_v/8$, $3f_v/8$ in $f_v/2$. Izločilni pas (-3 dB) naj bo največ $f_v/20$. Frekvenca vzorčenja naj bo 10 kHz, koeficiente filtra določi na podlagi polaganja ničel in polov v z-ravnino ter preskusi delovanje filtra. ()
4. Potrebujemo signal, ki je za referenčnim zakasnen za poljubni fazni kot. Referenčni harmonski signal prihaja iz funkcijskega generatorja in ima frekvenco med 30 Hz in 300 Hz ter spremenljivo amplitudo v mejah, ki jih dopušča NI vmesnik. Spiši program, ki na izhodih obeh DACov NI vmesnika ponovi referenčni in generira potreben signal enake frekvence in amplitude, kot jo ima referenčni signal. Fazni kot naj bo nastavljen preko drsnika na zaslonu PCja. Poleg tega naj NI vmesnik generira še en digitalni signal, ki je po fazi med obema signaloma na izhodih DAC-ov. Namig: s pomočjo Hilbertovega transform generiraj kvadraturni signal, nato primerno zakasneni originalni signal uteženo prištej kvadraturnemu. ()
5. Zanima nas efektivna vrednost šumne napetosti, šum je bel v frekvenčnem območju do 20 kHz. Uporabi tehniko opisano v RMS noise meter, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 496 (2003) 461–464 in sprogramiraj osebni računalnik po opisanem algoritmu tako, da na zaslonu izpisuje izmerjeno RMS vrednost. ()

Pravila igre

Izpit opravite, ko uspešno zagovarjate pripravljeno rešitev domače naloge ali z uspešnim zagovorom pri predavanjih obravnavanih tem (tri vprašanja po mojem izboru, termin po dogovoru).

Za termin zagovora se dogovorimo individualno. Priporočam, da z nalogo začnete dovolj zgodaj. Skrajni rok za predstavitev nalog in predajo poročil je petek, 11. september 2026 ob 12.00.

Vrstni red pri izdelavi nalog bo sledeč:

- a) Izberete nalogo iz zgornjega seznama in prepričate, da je naloga še prosta, ter jo rezervirate. <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ZvL9xDachoU3SOOL5RonXYRHBAYA2IKLvobNGdiLb-O8/edit?usp=sharing>
- b) Dogovorimo o podrobnosti izdelave in morebitnih zahtevah, ki v nalogi niso podrobno pojasnjene. Pridite z vprašanji. Dogovorimo se tudi za okviren rok izdelave, ker je treba koordinirati vaše delo z razpoložljivostjo opreme in prostora.
- c) Opravite nalogo: pripravite opremo, ki jo dobite pri meni, sestavite eksperiment, napišete program, preverite delovanje, ovrednotite rešitev.
- d) Pripravite poročilo o nalogi, ki mora vsebovati: opis naloge, postopek reševanja, matematično ozadje postopka reševanja, rešitev, izvedbo, ovrednotenje rešitve, rezultate, diagrame poteka programa, ... Celotno poročilo naj obsega največ deset popisanih strani.
- e) Oddate elektronsko verzijo poročila v PDF obliki, vsebuje naj tudi izvorno kodo programa (PrintScreen, morda po delih da je lažje berljivo), podpisana naj bo z vpisno številko kandidata ter z imenom in priimkom.
- f) Z mano se dogovorite za termin predstavitve rešitve ter zagovor, oboje je praviloma en delovni dan za tem, ko oddate poročilo. Na predstavitvi / zagovoru se o vaši rešitvi in poročilu pogovorimo, možna so tudi dodatna vprašanja o snovi, ki je bila predstavljena pri predmetu. Elektronska verzija poročila bo objavljena na internih računalnikih in bo na ogled zainteresiranim.

Najdete me vsak dan med približno 8.30 in 15.30 v sobi 02 ali 013.

Vabim tiste, ki imajo lastne predloge za uporabo mikroprocesorjev, osebnih računalnikov ali drugih digitalnih procesiranj, da se oglasijo pri meni in predlagajo svoje teme za domače naloge. V poštev pridejo predlogi v zvezi z zajemanjem in obdelavo signalov ter krmiljenja in avtomatizacijo merilnih postopkov ter simulacije fizikalnih sistemov. Če je problem dovolj kompliciran, se lahko razvije tudi v diplomsko nalogo.

Ljubljana, 15. januar 2026

Ponikvar Dušan