

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. Nihajni krog želimo vzbujati pri resonančni frekvenci. Spiši program, ki sam poišče pravo frekvenco vzbujanja in jo sproti prilagaja spreminjajočim se lastnostim nihajnega kroga. Oddaljenost od prave frekvence oceni iz kota med signalom vzbujalnega generatorja in signala na nihajnem krogu; vezje je enako, kot smo ga uporabili za detekcijo kovancev. ()
3. Z merjenjem amplitude in faze toka skozi vzporedno vezana upornik in kondenzator določi upornost in kapacitivnost elementov. ()
4. Med simetrično postavljenima mikrofonom je zvočilo. Iz fazne razlike in amplitude signalov obeh mikrofonov izračunaj lego zvočila med mikrofonom. ()
5. Določi razdaljo med ultrazvočnima (frekvenca je približno 40 kHz) oddajnikom in sprejemnikom z merjenjem faze med pogonskim signalom za oddajnik in sprejetim signalom. Razdalja se spreminja od 900 mm do 1100 mm, torej za več kot valovno dolžino zvoka v zraku. Najlažje bo šlo z deljenjem frekvence obeh primerjanih signalov... ()
6. Sestavi sistem, ki avtomatsko pomeri karakteristiko tranzistorja tako, da spreminja napetost med kolektorjem in emitorjem ter meri tok skozi kolektor, meritev pa ponovi za več konstantnih tokov v bazni priključek tranzistorja. Vsi parametri meritve naj bodo nastavljivi preko naslona računalnika, rezultati pa naj bodo prikazani v xy diagramu. ()
7. Na razpolago je harmonski signal $\cos(\omega t)$ s frekvenco približno 40 kHz. Ta signal je treba premakniti v frekvenčnem prostoru k zvočnim frekvencam (2 kHz). Uporabimo trigonometrijo:
$$\cos(\omega t) * \cos(2\pi 38000t) + \sin(\omega t) * \sin(2\pi 38000t) = \cos(\omega - 2\pi 38000)t$$
 Osnovnemu harmonskemu signalu moramo poiskati njegov za 90 stopinj zakasneni par (Hilbertov transform), nato pa oba signala pomnožiti s kvadraturnima harmonskima signaloma s frekvenco 38kHz. Produkta seštejemo in dobimo po frekvenci premaknjen osnovni signal. Spiši program za osebni računalnik, ki generira tako premaknjen signal. ()
8. Implementiraj izločilni filter za štiri diskretne frekvence, ki so pri frekvencah 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. ()

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, 13. september 2024 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/1ZvL9xDachoU3SOOL5RonXYRHHBYA21KLVobNGdiLb-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, 18. januar 2024

Ponikvar Dušan