

Projektni Zadatak

Predmet: Digitalni Upravljački Sistemi

Decembar 2018.

Studenti: Milan Šaš, Duško Gajinović

Tema: Analiza i projektovanje digitalnih upravljačkih sistema - Projekat 7

Cilj projekta je analiza i rešavanje problema vezanih za digitalne upravljačke sisteme. Projekat se sastoji iz niza zadataka koje je potrebno redom rešavati i diskutovati. Zadatke rešavati uz oslonac na programski paket MATLAB. Rešenja komentarisati u pisanoj formi ili usmeno prilikom predaje radova predmetnom asistentu ili nastavniku. Rešenja dati u formi dijagrama praćenih MATLAB kodom. Po potrebi predati i račun u rukopisu (urednom!).

Zadaci

1. Dat je prostoperiodični signal $f(t) = \sin(t)$. Nacrtati spektar signala i matematički ga obrazložiti (izvesti). Signal se odbirkuje kružnom učestanošću $2\pi \frac{rad}{s}$. Data učestanost odabiranja ne zadovoljava uslove teoreme odabiranja. Nacrtati na istom grafiku polazni signal, odbirke polaznog signala i *aliase* koji se javljaju usled neadekvatnog odabiranja.
2. Predložiti adekvatnu frekvenciju odabiranja za signal iz prethodnog zadatka. Nacrtati spektar signala odbirkovanog predloženom frekvencijom.
3. Dat je kontinualni filter opisan funkcijom prenosa $G(s) = \frac{s+10}{s(s+100)^2}$. Nacrtati asimptotski i realni Bodeov dijagram datog sistema. Odrediti izlazni signal sistema ukoliko mu se na ulaz dovede signal $f(t) = \sin(0.2\pi t) + \sin(2000\pi t)$. Dobijene rezultate obrazložiti i potvrditi simulacijom.
4. Filter dat u prethodnom zadatku implementirati u digitalnoj tehnici koristeći se različitim metodama diskretizacije (Tustinovom, impulsno i step invarijantom). Porediti odziv kontinualnog sistema i diskretnih aproksimacija na impulsnu i step pobudu.
5. U Simulink-u implementirati filtre dobijene svim metodama diskretizacije iz prethodnog zadatka koristeći *MATLAB Embedded Function*. Porediti efikasnost implementacija sa stanovišta zauzeća memorije. Koristeći Simulink ilustrovati filtarske sposobnosti projektovanog sistema.
6. Dat je kontinualni sistem opisan funkcijom prenosa

$$G(s) = \frac{e^{-0.1s}}{s+1}$$

Sistemom se upravlja pomoću P regulatora. Pronaći digitalni ekvivalent sistema automatskog upravljanja u zatvorenoj sprezi ukoliko je perioda odabiranja $T = 0.07s$. Dobi-
jeni rezultat potvrditi simulacijom (regulator implementirati koristeći *MATLAB Embedded Function*). Diskutovati stabilnost sistema u zatvorenoj sprezi u zavisnosti od parametra regulatora. Dobijene rezultate potvrditi simulacijom.

Literatura

Kao literaturu koristiti preporučenu literaturu za predmet, kao i tutorijale sa MATLAB-ovog sajta.