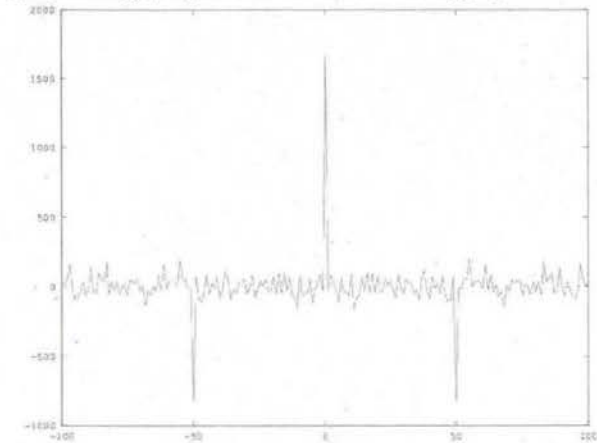


Jelfeldolgozás gyakorlati zárthelyi

A dolgozat önálló munkán alapul. Az órai, a gyakorlati jegyzet valamint az octave program dokumentációja felhasználható a feladatok kidolgozása során. A részletes számolásokat tartalmazó beadandó lapokra írja fel a nevét. Az octave programra alapuló feladatmegoldásokat tartalmazó naplójálokot a munka végeztével tömörítse le és küldje el e-mailben az jelfeldolgozas@gmail.com címre. Törekedjen a tiszta, olvasható munkára, a naplójáiba tegyen megjegyzés sorokat!

- Adja meg a β -alapú, p -jegyű normál ábrázolású lebegőpontos szám definícióját! Mekkora lehet a kerekítésből adódó legnagyobb abszolút hiba? Mekkora a hozzá tartozó relatív hiba? Mi a gépi epsilon és hogyan számolható?
- Ábrázolja a $5\sqrt[5]{37.6}$ valós számot (β, p) számrendszerben valamint adja meg a kerekítésből adódó abszolút és relatív hibát, ha (β, p) rendre: (10, 2) illetve (2, 8)!
- Legyen $x = 10,413$ és $y = 10,409$. Vizsgálja meg az $x^4 - y^4$ kifejezés relatív hibáját a $(\beta, p) = (10, 5)$ lebegőpontos számrendszerben! Mi a helyzet a $(x - y)(x + y)(x^2 + y^2)$, $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$ kifejezésekkel? Melyiknek nagyobb a hibája?
- Készítse el octaveban a tetszőleges tengelyű forgatás operátorát megvalósító függvényt! A paraméterként megadott ω nagysága jelentse a forgatás szögét, iránya essen az origón átmenő forgástengelyre. Lásza be a párhuzamos forgatások addíciós tulajdonságát és mutassa meg az operátor felcserélhetőségét!
- Adja meg a Fourier-sorfejtés és a Fourier-sor képleteit! Mi a kapcsolat a_k, b_k, c_k együtthatók között? Vezesse le a jel energiája és az együtthatók közötti kapcsolatot! $\int_{-T/2}^{T/2} |f^2(t)| dt = \mathcal{F}(a_k, b_k) = \mathcal{G}(c_k)$ esetén mi \mathcal{F} illetve \mathcal{G} pontos kifejezése? Adja meg a Fourier-transzformáció képleteit! Mi a kapcsolat a Fourier-sor és a Fourier-transzformáció között?
- Sorolja fel a Fourier-sorfejtés definíció alapján felfedezhető szimetriatulajdonságokat! Hogyan változnak a Fourier-sor együtthatói a jel időtükrözésének, időeltolásának hatására? Hogyan változnak szinuszos moduláció után? Milyen hatással van a differenciálás a jel Fourier-komponenseire?
- Megfelelő határatmenet képzésével a τ talpszélességű T periódusú jel ideális impulzusnak, δ -nak tekinthető. Ábrák segítségével mutassa meg numerikusan, hogyan változik eközben a „spektrum”!
- Adja meg az $f(x) = \begin{cases} \sin(\frac{2\pi x}{T}) & x \in [0; T/2] \\ 0 & x \in [T/2; T] \end{cases}$ függvény Fourier-sorát, ábrázolja az együtthatókat octaveban!
- Jelölje $V^{(n)}(t)$ a T hosszúságú $n = 1, 2, \dots$ darab sin hullámot alkotó jelet! Adja meg analitikusan a spektrális sűrűségfüggvényét, $V^{(n)}(\omega)$ -t! Készítse el octaveban $V^{(n)}(t)$ jelalakokat és a könyvtári `fft` segítségével meghatározott spektrumot vesse egybe az elméleti eredményekkel, ügyeljen a skálázásra!
- Gondolatan építsen fel ellenállásból és kapacitásból (R és C elemekből) egy felüláteresztő szűrőt! Mi ennek a rendszernek a súlyfüggvénye? octave segítségével ábrázolja a hálózat Bode- és Nyquist-diagramjait! Vizsgálja meg a hálózat periodikus négyszögjelre adott válaszát! (Legyen a periódusidő rendre $0,1\tau, \tau, 10\tau$.)
- Képzeliünk el gondolatan egy visszhangos közeget, melyből a mintákat legyűjtjük. A mintasorozat modellazható a $j(x) = f(x) + Af(x-d)$ kifejezéssel, ahol A a csillapításnak, d a késleltetésnek felel meg. Határozza meg az autokorrelációs függvényt. A csatolt ábra j autokorrelogramja határozza meg az ábra alapján a rendszer paramétereit! Tegyük fel, hogy

j bővül egy zajt leíró taggal, hogyan módosul az autokorrelációs függvény?



12. Értelmezze a következő ábrát és döntse el, hogy teljes-e?

