

Jelfeldolgozás gyakorlati zárthelyi II.

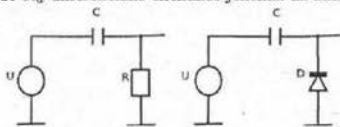
A dolgozat önálló munkán alapul. Az órai, a gyakorlati jegyzet valamint az octave program dokumentációja felhasználható a feladatok kidolgozása során. A részletes számolásokat tartalmazó beadandó lapokra írja fel a nevét. Az octave programra alapuló feladatmegoldásokat tartalmazó naplójávjokat a munka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

1. Legyen T^τ az időbeli eltolás operátora, azaz $T^\tau : j(t) \mapsto j(t - \tau)$. a) Hogyan változik meg a Fourier-transzformált a transzformáció hatására? b) Nyquist-mintavételezve j -t, konkrétan is adja meg hogyan változnak a Fourier-sor együtthatói az N elemű f_s mintavételű idősorra. Ha az időbeli eltolást jellemző paraméter $\tau = N/2f_s$, elvárásai szerint mit hall majd az operáció után?
2. Adott egy periodikus jelet kibocsátó rendszer, melynek kimenetét diszkrét Fourier-transzformáltunk. Tegyük fel, hogy később újrazivsgáljuk ezt a rendszert, és azt tapasztaljuk, hogy az megváltozott: az eddigi egy periódusnyi hosszú mintában új periodicitást fedezünk fel. Az új jel periódusideje fele akkora, de az eredetivel formailag azonos futású. Mit mondhatunk el az új együtthatókról, ha az eredeti mintahosszra vizsgáljuk?
3. Szabályos N -szögeket teszünk a koordináta-rendszer origójába és a körbejárás φ függvényében leírjuk a kontúrt, $\rho(\varphi)$ -t. Hogy néznek ki a spektrumok? Használható ez az információ csoportosításra?
4. Az optikai egerek úgy működnek, hogy rendszeresen képet készítenek az érzékelő alatti felületről, majd a kapott képsorozat analízisével megállapítják mi volt a legvalószínűbb elmozdulás. Vajon milyen algoritmust használ az egér, hogy a szomszédos képekből kinyerje az elmozdulás vektorát? Ha több algoritmus ötlete is van, melyiknek mi a számítási igénye? A képszeletek alapján mi volt a trajektória? a) Tegyük fel, hogy az egér nem fordult el, azaz nem volt z -irányú elfordulás két képkocka között. b) Milyen algoritmusra van szükség, ha megengedjük a z körüli forgatást is?
5. Kíváncsiak vagyunk arra, hogy mennyire hasonlóak az angol ABC betűi illetve az arab számok. A `chars_png.tgz` archívum állományai 80×75 pixeles ikonokon ábrázolja rendre a karaktereket. Tekintsen egy-egy betűt egy mérésnek és készítse el a mérések főkomponens analízisét. Vizsgálja meg a főkomponensek vektorait vizuálisan! Mit tapasztal? Hány komponens kell az elfogadható visszaállításhoz? Próbáljon a visszaállítás jóságát leíró mérőszámot szerkeszteni és vizsgálja meg, hogy ez a mérőszám hogyan függ a megtartott komponensek számától! Az adatok betöltését segítheti az alábbi octave kódresztlet.

```
function [V, h, w] = ld_all()
% read characters: 0-9 a-z 8
% store 'em as column vectors in matrix V
% return also the original geometry (height, width): h w
V = [];
for c=[48:57 97:122 38]
    fn = strcat(char(c), ".png");
    G = imread(fn);
    V = [V (G < 255)(:);];
endfor
[h, w] = size(G);
endfunction
```

6. Feladat a Huffman-kódolással: építse fel a tömörítéshez használható szótárat a `chars_png.tgz` betűhalmaz sorait felhasználva. Majd szerkessze meg azt a bitfolyamot, amely - ezeket a karaktereket felhasználva - a nevét alkotja, sorfolytonos kiolvasás mellett. Tömörítse az így megszerkesztett jelet és metse el. Mekkoraának adódott a tömörítés mértéke? Állítsa vissza a tömörített jelet, és ábrázolja a nevét!

7. Adott az ábrán két áramkör, melyeket a hallgató által tetszőlegesen választott ω körfrekvenciájú periodikus sin jellel gerjesztünk. Hasonlítsuk össze a jelalakokat ábrák segítségével is. Meg tudja adni négyszögjel alakú gerjesztésre is a választ? (Megjegyzés: a diódát közelítjük olyan elemmel, melyet a következő feszültség-áram karakterisztika jellemez: $I=0$, ha $U < U_d$, $U > U_d$ esetén állandó R_d differenciális ellenállás jellemzi az alkatелеmet.)



8. Hogyan oldaná meg egy véges impulzusválaszú szűrővel egy ismert minta (véges idősor) keresését egy jelsorozatban?
9. Mi az a *compressed sensing*, mire jó?
10. (Ismétlő feladat): Megfelelő határátmenet képzésével a τ talpszélességű T periódusú jel ideális impulzusnak, δ -nak tekinthető. Pár *octave*-ábra segítségével mutassa meg, hogyan változik eközben a spektrum!