

**Információfeldolgozás vimim237 vizsgakérdések**

2014 ősz

Utolsó javítás: 2015. január 13.

1. A becslésmélet alapjai. A maximum likelihood becslés: a priori ismeretek, indoklás, algoritmus. Likelihood és log-likelihood függvény. Az ML becslés alapvető tulajdonságai. Szórásnégyzet becslése.
2. ML példák: Tapasztalati szórásnégyzet becslés torzítatlan. Közéérték ML becslése független fehér Gauss zajban: LS becslő. Közéérték becslése ismert szórással.
3. Jelek csoportosítása. Impulzusválasz és kettős exponenciális Fourier-transzformáltja. Szinuszos Fourier-transzformáltja. A Dirac-delta értelmezése. Fourier-transzformáció lapos lencsével.
4. Jelek leírása a frekvenciatartományban. Tranziens jelek, energia-sűrűség. Tranziens korreláció. Sávszűrős analízis különböző jelekre.
5. A sztochasztikus folyamatok alapjai. Fogalmak, mérési lehetőségek, jelentések. Korreláció. Teljesítmény-sűrűség. Stacionaritás, ergodicitás.
6. A véletlen fázisú szinuszjel, stacionaritása, ergodicitása. Szinuszos periodogramja. Teljesítménysűrűség-analízis szinuszos jelre sávszűrővel. A véletlen időzítésű jel. Ergodicitás.
7. A mintavételezés modellezése: moduláció Dirac-delta sorozattal. A Dirac-delta értelmezése. Mintavételi tétel. A mintavételezett jel Fourier-transzformáltja. Dirac-delta sorozat. Tranziens, szinuszos, sztochasztikus jel mintavételezése.
8. Mintavételi tétel a frekvenciatartományban. Közelítő mintavételi tétel. A tételek korlátai: végtelenül sok minta kellene. Interpolációs formula. A Fourier-transzformált közelítése téglalányösszeggel. A DFT. A DFT és az FFT. A mintavételi tétel értelmezése szinuszos jelre.
9. A DFT eredménye szinuszos esetén, koherens mintavételezéssel. Frekvencia-transzformáció mintavételezéssel. Szinuszos jel paramétereinek meghatározása spektrumból.
10. Jelisméltés és mintavételezés. Mintavételezés a gyakorlatban: csalóka ábrák (szinuszos mintavételezés csökkenő frekvenciával, az időfüggvény és a spektrumok) A mintavételező oszcilloszkóp. A folytonos idejű jel visszaállítása a mintákból FFT-vel, aluláteresztő szűrővel, kauzalitás. Interpoláció módosított ablakfüggvénnyel, túlmintavételezéssel. FIR realizáció. Átlagolás és alul- vagy túlmintavételezés.
11. Nem koherens mintavétel: léckerítés-hatás (picket fence), szivárgás (leakage). A Hann és a Hamming ablak. Flat top ablak. Interpolált FFT. Szinuszos paraméterei LS becsléssel Diszkrét négyzet-ablak Fourier-transzformáltja.
12. Az átlagolás mint a közéérték becslője, tulajdonságai, alkalmazhatósága. Rekurzív átlagolás. Mozdó átlag, amplitúdó és z tartománybeli karakterisztika és hogy ez miért és hogyan szűrő (pl. elsőfokú aluláteresztő szűrő, fésűs szűrő), összefüggés a z-tartományban és a frekvenciatartományban. A mozdó átlag korrelációja.
13. Átlagolás integrátorral és elsőfokú aluláteresztő szűrővel. Ekvivalens sáv szélesség Varianciák. Aluláteresztő szűrés mint átlagolás. Exponenciális átlagolás és aluláteresztő szűrés. A digitális és az analóg átlagoló és aluláteresztő szűrő összevetése, ekvivalenciája. A diszkrét átlagolás eredményének varianciája az  $N$  függvényében. Közelítő leírás. A sávkorlátozott fehér zaj. Összefüggés a mintavételi tétellel.

14. Kvantálás, kerekítés. Kvantálási tétel. A kvantálás zajodellje. Dither. A dither magyarázata a mintavételi tétel analógiájával.
15. A DFT eredményének tulajdonságai szinuszos ill sztochasztikus jelre.  $X_k$  körszimmetriája.
16. A periodogram mint spektrumbecslő.  $|X_k|^2$  exponenciális eloszlása. A periodogram 100%-os varianciája, csökkentése. Az átlagolt spektrumbecslő eloszlása.
17. A spektrumanalízis eszközei: spektrumanalizátorok működési elve. Szűrőbank, heterodin analizátor, korrelátor, Fourier-analizátor. Sávselektív analízis.
18. A korreláció indirekt elvű becslése. Cirkuláris konvolúció. A cirkuláris korreláció értelmezése, a korreláció korrigált becslése. A variancia megjelenése a korrelációbecslőben: a szomszédos becslő-pontok korreláltak. Az eredmény megadása konfidencia-intervallummal. A cirkularitás és a Bartlett-ablakos torzítás kiküszöbölése.
19. Szenzorfüzió. Fuzzy rendszerek alapjai.
20. Neurális hálózatok, perceptron, tanítás visszaterjesztéssel.