

# Examen DEPI – Exemplu

Aceste este un exemplu de examen DEPI. Întrebările sunt doar în scop ilustrativ.

## Exerciții

Pe baza exemplurilor de la curs si seminar.

## Teorie

1. (1p) Fie variabila aleatoare  $X$  reprezentând numărul obținut prin aruncarea unui zar. Reprezentați funcția de repartiție a lui  $X$ .
2. (2p) Enunțați teorema Wiener-Hincin.
3. (2p) Completați: “Criteriul probabilității minime de eroare este identic cu criteriul plauzibilității maxime atunci când \_\_\_\_\_”. Justificați.
4. (2p) Hașurați probabilitatea condiționată de **rejecție corectă** (decizie corectă că semnalul nu este prezent) în cazul ipotezei  $H_0$ , pentru criteriul Plauzibilității Maxime, pentru cele două funcții de plauzibilitate de mai jos. Explicați în cuvinte ce ați colorat.

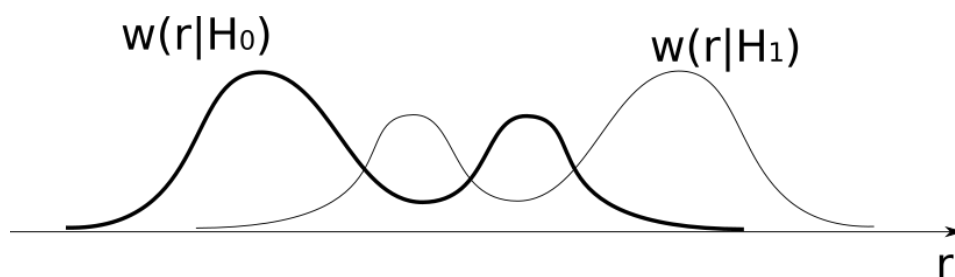


Figure 1:

5. (3p) Fie cazul detecției unui semnal constant (0 sau A), afectat de **zgomot Gaussian** cu medie nulă, pe baza unui singur eșantion  $r$ . Raportul de plauzibilitate se compară cu o valoare oarecare  $K$ ,  $\frac{w(r|H_1)}{w(r|H_0)} \underset{H_0}{\overset{H_1}{\gtrless}} K$ . Găsiți regiunile de decizie  $R_0$  și  $R_1$  (în funcție de  $K$ ).
6. (1p) Dacă zgomotul care afectează un semnal **se dublează**, cum se modifică **raportul Semnal-Zgomot SNR** (justificați în cuvinte):
- SNR crește
  - SNR scade
  - SNR rămâne constant
7. (5p) Demonstrați că minimizarea integralei  $I = \int_{-\infty}^{\infty} C(\epsilon)w(\Theta|\mathbf{r})d\Theta$  utilizând funcția de cost pătratică  $C(\epsilon) = \epsilon^2 = (\hat{\Theta} - \Theta)^2$  conduce la formula estimatorului de Eroare Pătratică Medie Minimă (EPMM):

$$\hat{\Theta}_{EPMM} = \int_{-\infty}^{\infty} \Theta w(\Theta|r) d\Theta$$

8. (1p) Distribuția **a posteriori** a unui parametru necunoscut  $\Theta$  este funcția triunghiulară de mai jos.
- Care este valoarea estimatorului MAP? Explicați.
  - Care este valoarea estimatorului EPMM? Explicați.

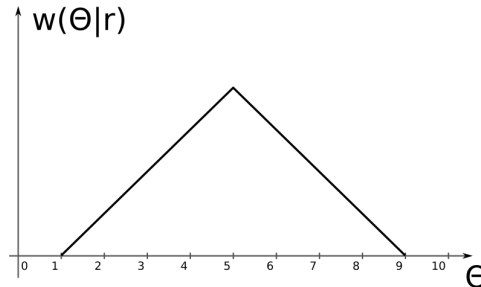


Figure 2:

9. (2p) Arătați că estimarea Maximum A Posteriori este o generalizare a criteriului probabilității minime de eroare de la detecția semnalelor.